

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori dan Penelitian yang Relevan

1. Deskripsi Teori

a) Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam

Hendro (1992: 7) menjelaskan pada hakikatnya IPA dapat dipandang dari segi proses, produk dan pengembangan sikap.

1) IPA sebagai pengembangan sikap

Setidaknya ada 9 aspek sikap ilmiah yang dapat dikembangkan yaitu sikap ingin tahu, sikap ingin mendapatkan sesuatu yang baru, sikap kerja sama, sikap tidak putus asa, sikap tidak berperasangka, sikap mawasa diri, sikap bertanggung jawab, sikap berpikir bebas, dan sikap kedisiplinan diri.

2) IPA sebagai proses

Proses IPA dikembangkan dengan metode ilmiah. adapun tahapan pengembangannya disesuaikan dengan tahapan dari suatu proses penelitian eksperimen yang meliputi observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, hipotesis, mengendalikan variable, merencanakan dan melaksanakan penelitian, inferensi, aplikasi, dan komunikasi.

3) IPA sebagai Produk

IPA sebagai produk merupakan sekumpulan pengetahuan dan konsep serta bagan konsep.IPA

Carin, A. & R. B. Sund (1964: 4) menyatakan, bahwa “ *science is the system of knowing about the universe through data collected by observation and controlled experimentation*”. Sains adalah sistem untuk mengetahui tentang semesta melalui pengumpulan data melalui observasi dan eksperimen.

Koballa dan Chiappetta (2010: 105) menjelaskan 4 dimensi dari sains, yaitu *Science as a Way of Thinking, Science as a Way of Investigating, Science as a Body of Knowledge, dan Science and Its Interaction with Technology and Society.*

1) *Science as a Way of Thinking, consist of beliefs, curiosity, magination, reasoning, cause-and-Efect Relationship, Self-Examination and Skepticism, Objectivity and Open-Mindedness.*

2) *Science as a Way of Investigating,*

Merupakan gambaran mengenai pendekatan atau metode yang digunakan untuk menyusun pegetahuan.

3) *Science as a Body of Knowledge,*

Merupakan hasil dari berbagai bidang ilmiah yang diperoleh dari suatu fakta, konsep, hukum dan prinsip, teori, dan model.

4) *Science and Its Interaction with Technology and Society*, Merupakan interaksi IPA dengan teknologi dengan masyarakat yang memiliki pengaruh satu sama lain.

Jadi hakikat IPA terdiri dari *science as a way of thinking, science as a way of investigating, science as a body of knowledge, and science interaction with technology and society*.

b) Pembelajaran IPA

Koballa dan Chiappetta (2010: 30) menyatakan bahwa “*suggest that science should be viewed as a way of thinking in the pursuit of understanding nature, as a way of investigating claims about phenomena, and as a body of knowledge that has resulted from inquiry*”. Jadi IPA merupakan ilmu pengetahuan yang dipandang sebagai cara berpikir memahami alam, dan erat kaitannya dengan penyelidikan fenomena alam dan sebagai batang tubuh pengetahuan alam.

Secara umum IPA dipahami sebagai ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Trianto, 2010: 141). Merujuk dari hakikat Ilmu Pengetahuan Alam, maka nilai-nilai IPA yang dapat ditanamkan dalam pembelajaran IPA adalah sebagai berikut

- 1) Kecakapan bekerja dan berpikir secara teratur dan sistematis menurut langkah-langkah metode ilmiah
- 2) Keterampilan dan kecakapan dalam mengadakan pengamatan, mempergunakan alat-alat eksperimen untuk memecahkan masalah.
- 3) Memiliki sikap ilmiah yang diperlukan dalam memecahkan masalah baik dalam kaitannya dengan pelajaran sains maupun dalam kehidupan (Trianto,2010:141-142)

Dalam taksonomi Bloom dijelaskan bahwa pembelajaran IPA secara khusus diharapkan dapat memberikan pengetahuan kognitif, yang merupakan tujuan utama dari pembelajaran. Selain itu, pembelajaran IPA diharapkan pula memberikan keterampilan (psikomotorik), kemampuan sikap ilmiah (afektif), pemahaman, kebiasaan, dan aprepsi (Trianto, 2010:142).

Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajarn IPA seharusnya melakukan penyelidikan terhadap fenomena- fenomena alam sehingga dapat memberikan kemampuan sikap ilmiah (afektif) dan keterampilan terhadap peserta didik.

c) *Authentic Inquiry Learning*

Authentic inquiry learning mengkolaborasikan *authentic learning* dan *inquiry*. Lombardi (2007: 2) mengatakan bahwa ciri *authentic learning* adalah“.. *focuses on real-world, complex problems and their solutions, using role-playing exercises, problem-based activities, case studies, and participation in virtual communities of practice*”.

Sedangkan menurut Donovan, Bransford & Pellegrino (Kaufelt, 2008) menyatakan bahwa di dalam *authentic learning* memungkinkan peserta didik mengeksplorasi, menemukan, mendiskusikan, menyusun konsep- konsep dan hubungan-hubungan yang melibatkan masalah dan proyek nyata dunia yang relevan dan menarik bagi peserta didik.

Jadi menurut pendapat beberapa ahli *authentic learning* adalah pembelajaran yang melibatkan permasalahan dalam dunia nyata yang relevan bagi peserta didik.

Lombardi (2007: 3-4) *Authentic learning* memiliki 6 elemen pembelajaran yaitu:

1) Konstektual.

Kegiatan dan masalah dalam *authentic learning* dilakukan sedekat mungkin dengan dunia nyata.

2) Investigasi.

Kegiatan otentik terdiri dari tugas-ugas kompleks untuk diselidiki oleh peserta didik selama periode waktu yang berkelanjutan.

3) Variasi sumber belajar

Kegiatan otentik memberi kesempatan bagi peserta didik untuk memeriksa tugas dari berbagai sumber daya untuk membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan.

4) Kolaborasi

Kegiatan otentik mengkolaborasikan tugas dengan dunia nyata.

5) Refleksi

Kegiatan otentik memungkinkan peserta didik untuk membuat dan merefleksikan pembelajaran yang mereka lakukan.

6) Produk yang kreatif.

Kegiatan otentik berujung pada penciptaan produk keseluruhan yang berharga dalam diri peserta didik.

Rule (2006: 2-6) mendefinisikan empat komponen *authentic learning* yaitu:

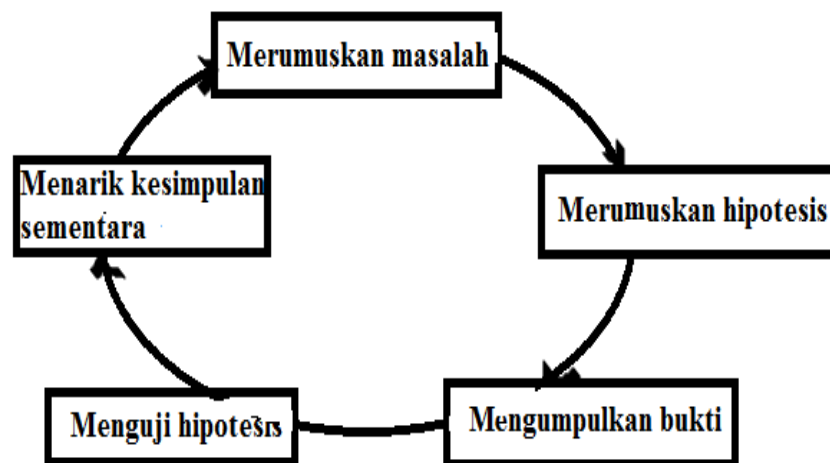
- 1) *Real-world problems that engage learners in the work of professionals*
- 2) *Inquiry activities that practice thinking skill and metacognition*
- 3) *Discourse among a community of learners*
- 4) *Student empowerment through choice*

Auhtentic Inquiry Learning merupakan gabungan dari *authentic learning* dan inkuiri. W.Gulo (2008: 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.

Piaget dalam sitiatava (2013: 87) mendefinisikan *inquiry* adalah pembelajaran yang mempersiapkan situasi bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen sendiri, dalam arti luas ingin melihat sesuatu yang

terjadi dan membandingkan sesuatu yang ditemukan oleh diri sendiri dengan yang ditemukan orang lain. Sedangkan menurut Wina Sanjaya (2009: 196) pembelajaran inkuiri adalah kegiatan yang menekankan proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

Proses *inquiry* dapat dilihat sesuai alur berikut



Gambar 2.1 Proses *inquiry* (W.Gulo, 2008: 94)

Sedangkan langkah-langkah inkuiri menurut Wina Sanjaya (2009: 196) adalah sebagai berikut: 1) Orientasi, 2) Merumuskan masalah, 3) Merumuskan Hipotesis, 4) Mengumpulkan data, 5) Meguji Hipotesisi, 6) dan Merumuskan masalah.

Jadi berdasarkan penjelasan tentang *authentic learning* dan *inquiry* dapat disimpulkan bahwa pendekatan *authentic inquiry learning* adalah pendekatan yang melibatkan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki permasalahannya sendiri yang diangkat dari kehidupan nyata.

Langkah- langkah *authentc inquiry learning* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah

- 1) Kontekstual (masalah)
- 2) Kegiatan investigasi.

Kegiatan investigasi menggunakan langkah inkuiri secara runtut yaitu orientasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis atau dugaan sementara, mengumpulkan data, menguji hipotesis atau dugaan sementara, dan membuat kesimpulan.

- 3) Kolaborasi
- 4) Produk peserta didik
- 5) Penggunaan variasi sumber belajar
- 6) Refleksi

d) Bahan Ajar dan *e-module*

Andi Prastowo (2011: 43) mendefinisikan bahwa bahan ajar jika ditinjau dari pengertian secara garis besar adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari peserta didik dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan. Sedangkan Depdiknas (2008: 6) mendefinisikan bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/ instruktur dalam melaksanakan pembelajaran.

Komponen-komponen penyusunan bahan ajar yang harus diperhatikan menurut Chomsin (2008: 42) adalah

- 1) Bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan kebutuhan dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik
- 2) Bahan ajar mampu mengubah tingkah laku peserta didik
- 3) Bahan ajar mencakup tujuan kegiatan pembelajaran yang spesifik
- 4) Bahan ajar memuat materi pembelajaran secara spesifik
- 5) Terdapat evaluasi sebagai umpan balik dan alat untuk mengukur tingkat keberhasilan peserta didik.

Depdiknas (2008: 8) mengatakan bahwa dalam mengembangkan bahan ajar perlu memperhatikan (1) kesesuaian dengan tuntutan kurikulum, yaitu disesuaikan dengan kurikulum yang sedang berlaku; (2) karakteristik sasaran, yaitu bahan ajar harus disesuaikan dengan karakteristik sasaran (peserta didik) seperti tahap perkembangan peserta didik, kemampuan awal yang telah dikuasai, minat, latar belakang, lingkungan budaya, lingkungan geografis sekolah; (3) dan disesuaikan dengan tuntutan pemecahan masalah.

Dalam penyusunan bahan ajar perlu dilakukan evaluasi terhadap bahan ajar. Kategori evaluasi bahan ajar menurut depdiknas (2008: 28) memuat kategori yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan. Keempat kategori tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:
 - a) Kesesuaian dengan SK, KD
 - b) Kesesuaian dengan perkembangan anak
 - c) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
 - d) Kebenaran substansi materi pembelajaran
 - e) Manfaat untuk penambahan wawasan
 - f) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial
- 2) Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:
 - a) Keterbacaan
 - b) Kejelasan informasi
 - c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)
- 3) Komponen Penyajian antara lain mencakup:
 - a) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
 - b) Urutan sajian
 - c) Pemberian motivasi, daya tarik
 - d) Interaksi (pemberian stimulus dan respond)
 - e) Kelengkapan informasi
- 4) Komponen Kegrafikan antara lain mencakup:
 - a) Penggunaan font; jenis dan ukuran
 - b) Layout atau tata letak
 - c) Ilustrasi, gambar, foto
 - d) Desain tampilan

Bahan ajar dapat berupa cetak ataupun tidak cetak (*non printed*). Bahan ajar cetak adalah sejumlah informasi sistematis yang dibelajarkan kepada peserta didik yang dituangkan dalam kertas. Untuk bahan ajar non printed merupakan sejumlah informasi sistematis yang dibelajarkan kepada peserta didik yang dituangkan dalam bentuk digital/versi tronik/tidak dicetak dalam kertas seperti *e-module*.

TIM P2M LPPM UNS (2010) mendefinisikan *e-module* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik. *E-module* digunakan secara mandiri, belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing individu secara efektif dan efisien. Depdiknas (2008: 20) mendefinisikan bahwa *e-module* merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga pengguna *e-module* dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator, serta dapat dijadikan sebagai pengganti fungsi guru. Jadi dapat disimpulkan bahwa *e-module* IPA adalah modul yang disajikan secara elektronik dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Menurut Chomsin (2008: 50-53) Pengembangan *e-module* harus memperhatikan karakteristik sebagai berikut:

1) *Self-Instructional*

Karakteristik ini memiliki maksud peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri dengan modul yang dikembangkan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan *e-module* yang mampu membuat peserta didik untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan belajar yaitu a) memberikan contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pembelajaran, b) materi yang disajikan kontekstual atau materi yang disajikan terkait dengan lingkungan

peserta didik, c) memberikan soal-soal latihan untuk memberikan peserta didik umpan balik, d) bahasa yang digunakan komunikatif, e) memberikan rangkuman materi, f) mendorong peserta didik melakukan *self-assesment*.

2) *Self-Contained*

Self-contained yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh, sehingga peserta didik dapat belajar secara tuntas.

3) *Stand-alone*

Stand-alone yaitu *e-module* yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.

4) Adaptif

E-module hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. *E-module* harus dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi, fleksibel digunakan diberbagai tempat, serta isi materi pembelajaran dapat digunakan dalam kurun waktu tertentu.

5) *User friendly*

E-module dikatakan *user friendly* jika bersahabat atau akrab dengan pemakainya. Elemen-elemen yang harus dipenuhi dalam penyusunan *e-module* adalah

(a) Konsistensi

Disarankan tidak menggunakan terlalu banyak variasi dalam bentuk dan ukuran huruf. Pemilihan bentuk huruf dan ukuran huruf hendaknya mempertimbangkan kemudahan bagi peserta didik untuk membacanya. Selain itu konsistensi dalam pemakaian spasi akan membuat pembaca lebih terarah.

(b) Format

Untuk mendukung konsistensi diharapkan menggunakan format kolom dan paragraph yang sesuai.

(c) Organisasi

Materi pembelajaran harus terorganisasi dengan baik sehingga akan memudahkan dan meningkatkan semangat peserta didik untuk membaca atau belajar.

(d) Perwajahan

Daya tarik peserta didik terhadap bahan ajar terkadang lebih banyak dari bagian sampul, sehingga diharapkan bagian sampul diberikan gambar, kombinasi warna, dan ukuran huruf yang serasi. Untuk mempertahankan ketertarikan peserta didik untuk membaca bahan ajar perlu diberikan gambar atau ilustrasi, bahkan dilengkapi dengan bahan multimedia (Chomsin, 2008: 50-53)

e) **Kemampuan *Problem Solving***

W.Gulo (2008: 113) mendefinisikan *problem solving* adalah proses memikirkan dan mencari jalan keluar bagi masalah yang dihadapi. Pramana dalam Paidi (2010: 2) menjelaskan bahwa *problem solving* adalah suatu proses penghilangan perbedaan atau ketidaksesuaian yang terjadi antara hasil yang diperoleh dan hasil yang diinginkan. Kemampuan untuk melakukan pemecahan masalah terkait dengan kemampuan mengenali masalah, menemukan alternatif- alternatif solusi, memilih salah satu alternatif sebagai solusi, serta mengevaluasi jawaban yang telah diperoleh. Sedangkan menurut Anthony J. Nitko & Susan M.B (2011: 231) *problem solving if the procedure for attaining a goal is so well known to students that they can complete the task without having to reason, they do not have use problem-solving skills.*

Jadi dari pendapat beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa kemampuan *problem solving* adalah proses untuk mencari jalan keluar terhadap masalah melalui proses berpikir yang lebih tinggi dengan tujuan tertentu (tujuan yang diinginkan).

Langkah-langkah *problem solving* menurut Abdul Majid (2013: 212) adalah 1) menyiapkan Isu; 2) menulis tujuan/ kompetensi yang hendak dicapai 3) mencari dua data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah; 4) menetapkan jawaban sementara; 5) menguji

jawaban sementara dari masalah tersebut Tugas, diskusi, dll; 6)menarik kesimpulan

Menurut David Johnson & Johnson dalam W.Gulo (2008: 116) masalah yang dipilih adalah masalah yang mempunyai sifat *conflict issue* atau kontroversial, masalahnya dianggap penting, urgent dan dapat diselesaikan. Prosedur *problem solving* yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Mendefinisikan masalah

Penyelesaian masalah dengan merumuskan masalah terlebih dahulu secara eksplisit

2) Mendiagnosis masalah

Dalam langkah ini peserta didik mendiskusikan sebab-sebab timbulnya masalah. faktor timbulnya masalah adalah faktor-faktor yang mendukung atau mendorong ke arah tercapainya tujuan yang diinginkan dan faktor-faktor yang menghambat tercapainya tujuan.

3) Merumuskan alternatif strategi/ solusi

Peserta didik harus kreatif, berpikir secara divergen, memahami pertentangan diantara berbagai ide, dan memiliki daya temu yang tinggi.

4) Menentukan dan menerapkan strategi

Setelah didapatkan berbagai solusi alternatif solusi, maka dipilih alternatif solusi yang tepat untuk melakukan *problem solving* .

5) Mengevaluasi keberhasilan strategi

Dalam langkah terakhir peserta didik mempelajari, apakah strategi yang diterapkan telah berhasil dan apakah akibat setelah menerapkan strategi tersebut.

Menurut Anthony J. Nitko & Susan M.B (2011: 232) Langkah – langkah *problem-solving* secara umum dikategorikan ke dalam 5 proses tahapan yaitu 1) *identify the problem*, 2) *define and represent the problem*, 3) *explore possible strategies*, 4) *act on strategies*, 5) *look back and evaluate the effects of your activities*

Sedangkan menurut Wina Sanjaya (2006: 216-218) dapat ditinjau dari indikator sebagai berikut:

Tabel 2.1 Aspek dan Indikator *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 alternatif jawaban sementara terhadap masalah
3	Mengumpulkan Data	Mengumpulkan data, memetakan data, dan menyajikan data dalam berbagai tampilan.
4	Pegujian 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.

Jadi dari pendapat beberapa ahli dalam penelitian ini langkah-langkah *problem solving* adalah 1) mengidentifikasi masalah, 2) meruumusan masalah, 3) memberikan solusi alternative, 4) memberikan solusi alternatif (terbaik).

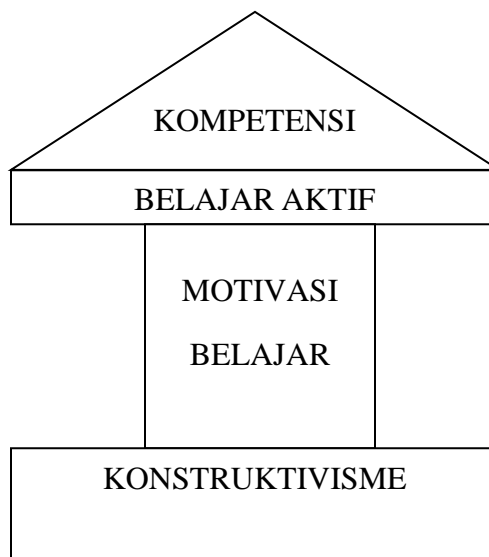
f) Kemandirian belajar

Herman holestein (1984:9) menjelaskan situasi belajar mandiri dimana sikap pengajar dalam pelajaran yang membuka kesempatan bagi para pelajar untuk mendapat gerak atau ruang kerja seluas-luasnya dalam cara serta waktu kerjanya, dengan ditandai dengan tidak menonjolnya peranan pegajar dalam kelas. Surya dharma (2008: 7) mendefinisikan belajar mandiri adalah cara belajar yang memberikan kebebasan, tanggung jawab dan kewenangan lebih kepada peserta didik. Sedangkan Haris Mudjiman (2007: 7) menjelaskan belajar mandiri adalah kegiatan belajar aktif, yang di dorong oleh niat untuk menguasai sesuatu kompetensi yang bertujuan untuk mengatasi masalah dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang dimiliki.

Menurut pendapat dari beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar adalah Kemandirian belajar adalah kegiatan belajar yang dilakukan oleh peserta didik secara aktif, untuk menguasai suatu kompetensi dalam penyelesaian suatu masalah dengan tidak menonjolkan peran pengajar dalam pembelajaran di kelas dengan penuh tanggung jawab. Dari pembahasan di atas diperoleh gambaran bahwa peserta didik yang sedang melakukan kegiatan belajar mandiri lebih ditandai dengan motif belajar yang

mendorongnya belajar yaitu motif untuk menguasai sesuatu kompetensi yang diinginkan bukan keampakan fisik kegiatan belajarnya.

Anatomi belajar mandiri menurut Haris Mudjiman (2007: 10) terdiri dari kepemilikan kompetensi tertentu sebagai tujuan belajar, belajar aktif sebagai strategi belajar untuk mencapai tujuan, keberadaan motivasi belajar sebagai syarat berlangsungnya kegiatan belajar dan paradigm konstruktivisme sebagai landasan konsep.



Gambar 2.2 Anatomi Konsep Belajar Mandiri

Ciri-ciri tentang belajar mandiri antara lain adalah sebagai berikut:

1) Motivasi belajar

Semakin kuat motivasi belajar maka akan semakin tinggi kemampuan belajar, semakin besar kompetensi yang akan diperoleh

dan semakin besar tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (Haris Mudjiman, 2007: 16)

H.Martinis (2007: 223) mendefinisikan motivasi adalah hubungan erat antara bagaimana perilaku itu dimulai, dikuatkan, disokong, diarahkan, dihentikan dan reaksi subjektif manaca apa yang timbul. Motivasi belajar memiliki fungsi tidak hanya memberikan kekuatan pada daya-daya belajar, tetapi juga memberi arah yang jelas. Motivasi akan memberi hasil yang lebih baik terhadap perbuatan yang dilakukan seseorang.

2) Sumber Belajar/ Bahan ajar

Belajar mandiri dapat menggunakan berbagai sumber dan media belajar. Paket-paket belajar yang berisi *self-instructional materials*, buku teks hingga teknologi informasi lanjut, dapat digunakan sebagai media belajar dalam belajar mandiri. Apabila sumber atau bahan ajar tersedia dalam jumlah dan kualitas yang baik(ketersediaan dan kejelasan materi yang cukup) akan membantu tercapainya kompetensi yang dituju, sehingga peserta didik tidak bergantung dengan pihak lain dan kegiatan belajar mandiri menjadi terdukung (Haris Mudjiman, 2007: 17).

3) Cara belajar

Pembelajaran mandiri perlu menemukan tipe balajarnya sendiri, serta dapat memilih cara belajar yang cocok dengan keadaan

dan kemampuannya sendiri, seperti tipe belajar auditif, visual, kinestetik ataupun campuran. Kegiatan belajar mandiri ditandai dengan adanya belajar aktif yang dilakukan oleh peserta didik. Kegiatan belajar aktif pada dasarnya merupakan kegiatan belajar yang bercirikan keaktifan pembelajar, untuk mendapatkan sesuatu atau serangkaian kompetensi. Belajar aktif dapat disatukan dengan belajar tuntas dengan tujuan agar peserta didik dapat menguasai bahan ajar atau kompetensi secara tuntas dengan kecepatan yang disesuaikan dengan kemampuan peserta didik (Haris Mudjiman, 2007: 18)

4) Tempo dan Irama Belajar

Belajar mandiri dapat berfungsi untuk mengetahui kecepatan belajar dan intensitas kegiatan belajar yang ditentukan sendiri oleh peserta didik, sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan kesempatan yang tersedia (Haris Mudjiman, 2007: 18)

5) Evaluasi hasil belajar

Evaluasi hasil belajar mandiri dapat dilakukan sendiri oleh peserta didik dengan melakukan *self-assesment* atau *self-evaluation*. Peserta didik dikategorikan mampu mengetahui sejauh mana keberhasilannya dalam belajar mandiri apabila mampu membandingkan antara tujuan belajar dan hasil yang dicapainya (Haris Mudjiman, 2007: 18)

6) Refleksi

Refleksi merupakan penialaian terhadap proses pembelajaran yang telah dijalani. Kemampuan refleksi merupakan salah satu kemampuan yang sangat diperlukan dalam belajar mandiri. Sebab dari hasil refleksi peserta didik dapat menentukan langkah kedepan guna mencapai keberhasilan dan mneghindari kegagalan. Dalam refleksi peserta didik menilai bagaimana ia telah belajar, apa yang berhasil , apa yang gagal, mengapa gagal, dan untuk ke depan bagaimana sebaiknya (Haris Mudjiman, 2007: 18)

Jadi dalam penelitian ini aspek kemandirian belajar yang digunakan adalah motivasi belajar, penggunaan sumber/ bahan ajar, cara belajar, tempo dan irama belajar, evaluasi hasil belajar dan refleksi

g) Materi Perubahan Benda-Benda di Sekitar Kita

Tabel 2.2 Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1 Meningkatkan rasa syukur setelah belajar perubahan fisika, perubahan kimia, pemisahan campuran dan sifat larutan.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas	2.1.3 Bersikap tanggung jawab dalam melakukan percobaan .

Kompetensi Dasar	Indikator
sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi	
3.5 Memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari (misalnya pemisahan campuran)	3.5.1 Mengidentifikasi perubahan materi berdasarkan sifat materi 3.5.2 Membedakan perubahan fisika dan perubahan kimia
4.6 Melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia.	4.6.1 Melakukan pemisahan campuran dengan teknik filtrasi. 4.6.2 Melakukan pemisahan campuran dengan teknik koagulasi 4.6.3 Menghubungkan sifat materi dengan pemisahan campuran

(1) Materi dan Sifat Materi

Raymond Chang (2004: 6) mendefinisikan materi adalah segala sesuatu yang menempati ruang dan mempunyai massa. Menurut Petrucci (2011: 4) materi adalah apapun yang menempati ruang dan memperlihatkan sifat massa dan kelembaman (inersia).

Sifat materi adalah atribut suatu materi yang dapat membedakan satu sampel materi dari sampel lainnya. Sifat materi umumnya dikelompokkan menjadi 2 golongan yaitu sifat fisika dan sifat kimia.

(a) Sifat fisika dan Perubahan fisika

Sifat fisika adalah sifat yang diperlihatkan sampel materi tanpa mengubah komposisinya. Beberapa sifat fisika yang umumnya dikenal adalah rapatan, wujud pada suhu kamar, warna, kekerasan,

titik leleh, dan titik didih. Suatu proses perubahan peampilan fisis dari suatu objek dengan identitas dasar tak berubah disebut dengan perubahan fisika (Petrucci, 2011: 4).

(b) Sifat kimia dan perubahan kimia

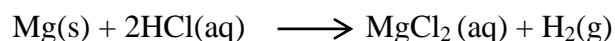
Sifat kimia adalah kemampuan sampel suatu materi mengalami perubahan komposisi dan kondisi yang ditentukan. Contohnya adalah perkaratan besi dan pembusukan kayu adalah perubahan- perubahan yang tidak hanya mencakup keadaan fisik, tetapi juga identitas dasarnya. Perubahan kimia merupakan perubahan menghasilkan zat baru. Jenis perubahan-perubahan kimia yang dialami suatu bahan ditentukan oleh sifat-sifat kiminya (Petrucci, 2011: 5).

Berlangsungnya perubahan kimia dapat diketahui dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Terbentuknya gas

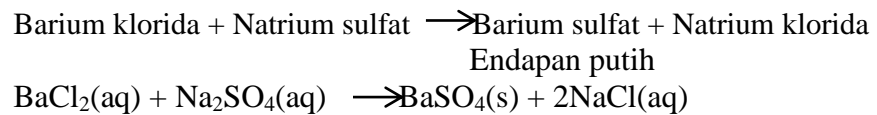
Beberapa reaksi kimia tertentu dapat membentuk gas. Contoh reaksi kimia, yang membentuk gas ialah reaksi logam magnesium (Mg) dengan asam klorida (HCl). Reaksi tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

Magnesium + Asam klorida \longrightarrow Magnesium klorida + gas hidrogen



2. Terbentuknya endapan

Reaksi pengendapan adalah reaksi yang menghasilkan suatu senyawa yang berbentuk padatan. Padatan tersebut tidak larut (tidak bercampur secara homogen) dengan cairan di sekitarnya, sehingga disebut endapan. Salah satu contoh reaksi yang dapat membentuk endapan ialah antara barium klorida (BaCl_2) dengan natrium sulfat (Na_2SO_4). Reaksi tersebut berlangsung sebagai berikut:



3. Terjadinya perubahan warna

Contoh reaksi kimia yang memberikan warna yang khas adalah reaksi antara tembaga sulfat (CuSO_4) dengan air (H_2O). Warna tembaga sulfat adalah putih apabila ditambahkan air, warnanya berubah menjadi biru. Warna biru tersebut adalah warna senyawa baru yang terbentuk, yaitu $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

4. Terjadinya perubahan suhu

Reaksi kimia disertai perubahan energi. Salah satu bentuk energi yang sering menyertai reaksi kimia adalah energi panas. Dengan demikian, terjadinya perubahan kimia akan ditandai dengan perubahan energi panas, atau aliran kalor dari atau ke lingkungan. Akibatnya suhu hasil reaksi dapat menjadi lebih tinggi atau dapat menjadi lebih rendah daripada suhu pereaksinya (Budi Prasodjo, 2002: 226).

Jadi dapat disimpulkan bahwa materi adalah apapun yang memiliki massa dan menempati ruang. Suatu materi dapat mengalami perubahan yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia. Perubahan fisika adalah perubahan yang tidak menghasilkan zat baru, sedangkan perubahan kimia adalah perubahan yang menghasilkan zat baru. Perubahan materi melibatkan sifat materi misalnya perubahan fisika melibatkan sifat fisika suatu materi sedangkan perubahan kimia melibatkan sifat kimia suatu materi.

(2) Klasifikasi materi

Untuk mempelajari beragam materi yang ada di alam semesta, maka materi digolongkan dengan beberapa cara untuk memudahkan untuk mempelajarinya. Menurut David E.G (2007: 3) klasifikasi materi berdasarkan wujudnya dapat dibedakan menjadi zat padat, cair, dan gas. Sedangkan klasifikasi materi berdasarkan komponennya dapat dibedakan menjadi zat tunggal dan campuran. Zat tunggal dapat dibedakan menjadi senyawa dan unsur. Menurut Hendro (1992: 317) senyawa adalah zat murni yang dapat dipecah menjadi zat yang lebih sederhana dengan proses kimia. Contohnya adalah senyawa air (dapat dipecah menjadi oksigen dan hidrogen), senyawa glukosa (dapat dipecah menjadi karbon, hidrogen dan oksigen). Sedangkan menurut David E.G (2007: 4) senyawa adalah zat yang terdiri dari dua atau lebih unsur secara kimia yang bergabung

dengan proporsisi tertentu. Berdasarkan pendapat Hendro (2007: 317) unsur adalah zat murni yang paling sederhana. Sedangkan menurut pendapat David E.G (2007: 3) unsur adalah zat yang tidak dapat dipecah menjadi zat yang lebih sederhana dengan cara kimia. Contoh unsur adalah emas, perak, oksigen, hidrogen.

Campuran adalah suatu materi yang terdiri dari dua zat lebih dan masih mempunyai sifat asalnya. Campuran dibedakan menjadi dua yaitu campuran homogen dan heterogen. Campuran homogen adalah campuran dengan komposisi dan sifat yang seragam diseluruh sampel, sedangkan campuran dengan komposisi dan sifat fisiknya beragam sari satu bagian campuran dengan bagian lainnya disebut campuran heterogen (Petrucci, 2011: 6). Sedangkan menurut pendapat Hendro (1992: 316) campuran terdiri dari 2 macam yaitu campuran homogeny dan campuran heterogen. Campuran homogen adalah campuran yang memiliki susunan yang sama dari tiap bagian, sedangkan campuran heterogen adalah campuran yang tiap bagiannya tidak terdiri dari bagian yang sama.

Jadi untuk lebih memudahkan untuk mempelajari suatu materi di alam ini maka perlu kita klasifikasikan. Pengklasifikasian materi berdasarkan wujud dapat dibedakan mejadi zat padat, cair, dan gas. Sedangkan pengklasifikasian materi berdasarkan komponennya dapat dibedakan menjadi zat tunggal dan campuran.

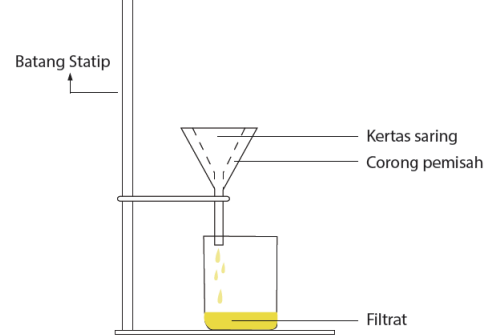
Suatu campuran dapat dipisahkan ke dalam komponen-komponennya berdasarkan sifat fisika ataupun sifat kimianya yaitu sebagai berikut:

a. Pemisahan campuran secara fisika

Pemisahan campuran secara fisika didasari dengan sifat fisika yang dimiliki suatu campuran. Contoh dari pemisahan campuran secara fisika adalah sebagai berikut:

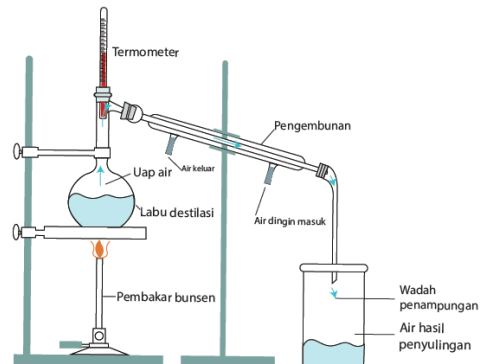
- 1) Filtrasi, merupakan suatu proses pemisahan padatan dari cairan yang mensuspensinya berdasarkan perbedaan ukuran partikel.

(Petrucci, 2011: 6)



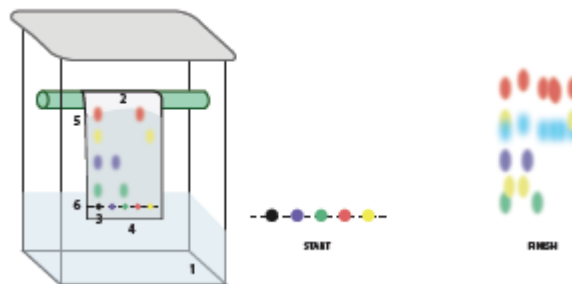
Gambar 2.3 Pemisahan campuran dengan cara filtrasi
Sumber: Dok. Kemdikbud

- 2) Destilasi, memiliki prinsip kerja yang didasarkan pada perbedaan titik didih dan zat cair dari campurannya. Contoh dari destilasi adalah penyulingan minyak tanah dan pembuatan air putih (Petrucci, 2011: 6)



Gambar 2.4 Pemisahan campuran dengan cara destilasi
 Sumber: Dok. Kemdikbud

- 3) Sentrifugasi adalah metode pemisahan campuran yang digunakan untuk memisahkan padatan yang sangat halus dengan jumlah campuran sedikit. Contoh dari sentrifugasi adalah memisahkan sel darah dari plasma darah (Petrucci ,2011: 7)
- 4) Kromatografi, didasarkan pada perbedaan distribusi molekul-molekul komponen di antara dua fasa (fasa gerak dan fasa diam) yang kepolarannya berbeda (Sumar , 2010: 2)



Gambar 2.5 Pemisahan campuran dengan cara kromatografi
 Sumber: Dok. Kemdikbud

b. Pemisahan campuran secara kimia

Pemisahan campuran secara kimia didasari dengan sifat kimia yang dimiliki suatu campuran. Contoh dari pemisahan campuran secara kimia adalah sebagai berikut:

1) Koagulasi

Koagulasi merupakan proses pemisahan campuran yang menyebabkan partikel kecil bergabung menghasilkan partikel yang mengendap setelah penambahan zat penggumpal (sumar, 2010:3)

2) Elektrolisis

Elektrolisis didasarkan pada interaksi partikel-partikel bermuatan oleh medan listrik. Partikel bermuatan listrik negative akan bergerak ke kutub positif (anoda) dan sebaliknya partikel bermuatan listrik positif akan bergerak ke kutub negatif atau katoda (sumar, 2010:2)

Jadi pemisahan campuran didasari dari sifat suatu materi. Pemisahan campuran berdasarkan sifat materi dapat dibedakan menjadi pemisahan campuran secara fisika dan pemisahan campuran secara kimia.

2. Penelitian yang Relevan

Agar memperoleh data dan hasil yang valid, maka penelitian ini mengacu pada penelitian yang relevan, yaitu penelitian berupa skripsi yang telah disusun oleh Amila Rizqi Wulan Utami (2014) dengan judul “*Pengembangan E-module Pengayaan Dengan Tema ‘Energi Dalam Sistem Kehidupan’ Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP/MTs*”. Hasil penelitian tersebut menghasilkan *e-modul* pengayaan yang telah valid untuk mengukur peningkatan kemandirian belajar berdasarkan *gain score* ternormalisasi 0,44 dengan kategori sedang.

Selain itu juga mengacu pada penelitian Chandra Desta Wahyuna (2008) dengan judul “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA (Fisika) Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk meningkatkan Sikap Ilmiah dan Kemampuan Pemecahan Masalah.*” Pada penelitian ini dilakukan pengembangan terhadap RPP dan baha ajar berupa LKS berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan sikap ilmiah pserta didik yaitu pertemuan 1: 78,94% dan pertemuan 2: 84,95%. Selain dapat menigkatkan sikap ilimah juga dapat meninkatkan kemampuan pemecahan masalah yaitu dapat dilihat dari hasil pertemuan 1: 79,27% dan pertemuan 2 sebesar 84,92%.

B. Kerangka berpikir

