

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat IPA

Kata “Sains” biasa diterjemah dengan Ilmu Pengetahuan Alam yang berasal dari kata *natural science*. *Natural* artinya alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan *science* artinya ilmu pengetahuan. Sains secara harfiah dapat disebut sebagai ilmu pengetahuan tentang alam atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. Ruang lingkup sains seperti yang ada dalam kurikulum pendidikan di Indonesia adalah Sains (untuk sekolah dasar), Sains Biologi, Sains Fisika, Sains Kimia, sains Bumi dan Antariksa (Patta Bundu, 2006: 9).

Trianto (2012: 137) menjelaskan bahwa IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu Biologi, Fisika dan Kimia. Bidang Biologi mempelajari tentang makhluk hidup dan proses kehidupannya, Kimia mempelajari tentang materi dan sifatnya, serta Fisika mempelajari tentang energi dan perubahannya. IPA lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep.

Sebagai alat pendidikan yang berguna untuk mencapai tujuan pendidikan maka pendidikan IPA di sekolah mempunyai tujuan-tujuan tertentu seperti yang diungkapkan Prihantoro Laksmi (dalam Trianto, 2012: 142) yaitu:

- a. Memberikan pengetahuan kepada siswa tentang dunia tempat hidup dan bagaimana bersikap ilmiah;
- b. Menanamkan sikap hidup ilmiah;
- c. Memberikan keterampilan untuk melakukan pengamatan;
- d. Mendidik siswa untuk mengenal, mengetahui cara kerja serta menghargai para ilmuwan penemunya;
- e. Menggunakan dan menerapkan metode ilmiah dalam memecahkan permasalahan.

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 siswa 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. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar (Pusat Kurikulum, 2007: 4). Jadi, dapat dikatakan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah tiga bidang ilmu dasar yaitu biologi, fisika, dan kimia serta pengetahuan yang didapatkan melalui proses penemuan berupa

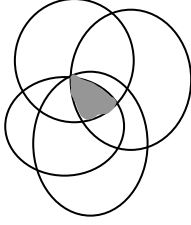
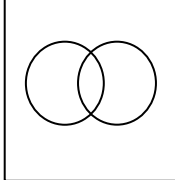
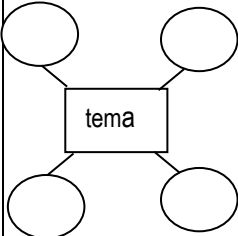
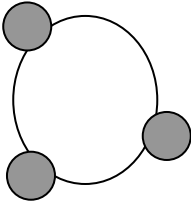
fakta, konsep atau prinsip pada alam sekitar serta berkembang melalui proses ilmiah.

2. Model Keterpaduan Pembelajaran IPA

Salah satu kunci pembelajaran terpadu yang terdiri atas beberapa bidang kajian adalah menyediakan lingkungan belajar yang menempatkan siswa mendapat pengalaman belajar yang dapat menghubungkan konsep-konsep dari berbagai bidang kajian. Pengertian terpadu di sini mengandung makna menghubungkan IPA dengan berbagai bidang kajian (Carin dalam Pusat Kurikulum, 2007: 11).

Ditinjau dari cara memadukan konsep, keterampilan, topik, dan unit tematisnya, menurut Fogarty (1991: 61-65) terdapat sepuluh model keterpaduan IPA. Kesepuluh model tersebut adalah: (a) *fragmented*, (b) *connected*, (c) *nested*, (d) *sequenced*, (e) *shared*, (f) *webbed*, (g) *threaded*, (h) *integrated*, (i) *immersed*, dan (j) *networked*. Merujuk model pembelajaran terpadu di atas, terdapat empat bentuk model yang sesuai untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPA. Keempat model yang dimaksud adalah model keterhubungan (*connected*), model jaring laba-laba (*webbed*), model *shared* dan model keterpaduan (*integrated*). Tabel 1 menggambarkan perbandingan deskripsi, kelebihan, dan keterbatasan antara model *connected*, *webbed*, *shared* dan *integrated*.

Tabel 1. Empat Model Pembelajaran IPA Terpadu yang Potensial untuk Diterapkan

Model	Karakteristik	Kelebihan	Keterbatasan
<p><i>integrated</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Membelajarkan konsep pada beberapa KD yang beririsan atau tumpang tindih → hanya konsep yang beririsan yang dibelajarkan 	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap konsep lebih utuh (holistik) Lebih efisien Sangat kontekstual 	<ul style="list-style-type: none"> KD-KD yang konsepnya beririsan tidak selalu dalam semester atau kelas yang sama Menuntut wawasan dan penguasaan materi yang luas Sarana-prasarana, misalnya buku belum mendukung
<p><i>Shared</i></p> 	<p>Membelajarkan semua konsep dari beberapa KD, dimulai dari konsep yang beririsan sebagai unsur pengikat</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap konsep utuh Efisien Kontekstual 	<ul style="list-style-type: none"> KD-KD yang konsepnya beririsan tidak selalu dalam semester atau kelas yang sama Menuntut wawasan dan penguasaan materi yang luas Sarana-prasarana, misalnya buku belum mendukung
<p><i>Webbed</i></p> 	<p>Membelajarkan beberapa KD yang berkaitan melalui sebuah tema</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap konsep utuh Kontekstual Dapat dipilih tema-tema menarik yang dekat dengan kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> KD-KD yang konsepnya berkaitan tidak selalu dalam semester atau kelas yang sama Tidak mudah menemukan tema pengait yang tepat.
<p><i>connected</i></p> 	<p>Membelajarkan sebuah KD, konsep-konsep pada KD tersebut dipertautkan dengan konsep pada KD yang lain</p>	<ul style="list-style-type: none"> Melihat permasalahan tidak hanya dari satu bidang kajian Pembelajaran dapat mengikuti KD-KD dalam standar isi 	<p>Kaitan antara bidang kajian sudah tampak tetapi masih didominasi oleh bidang kajian tertentu</p>

(Sumber: Fogarty, 1991: xv)

Apabila guru hendak melakukan pembelajaran terpadu dalam IPA, sebaiknya memilih tema yang menghubungkan antara IPA dengan lingkungan, teknologi serta masyarakat dan memilih model keterpaduan yang sesuai. Berdasarkan karakteristik tersebut maka model keterpaduan pembelajara IPA yang peneliti gunakan adalah *webbed* hal ini dikarenakan pada pembelajarkan beberapa KD yang berkaitan melalui sebuah tema yaitu brupa tema “briket pelepah salak pondoh” dipertautkan dengan konsep pada KD yang lain dan adanya hubungan bidang biologi, fisika serta kimia.

3. Modul

a. Pengertian Modul

Sumber belajar (*learning resource*) menurut Abdul Majid (2013: 170-171), ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Sumber belajar ini dapat dikategorikan antara lain: tempat atau lingkungan alam sekitar, benda, orang, buku, serta peristiwa dan fakta yang terjadi. Sumber belajar harus diorganisir melalui satu rancangan agar guru maupun siswa dapat memanfaatkan sebagai sumber belajar yang lebih bermakna. *Association for Educational Communications Technology* (AECT) mendefinisikan sumber belajar adalah semua sumber baik berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan oleh siswa dalam belajar baik secara terpisah maupun secara terkombinasi sehingga

mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajarnya (Daryanto, 2010:60-61).

Pengertian modul dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008: 924) adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh siswa dengan bantuan yang minimal dari guru, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yang dibutuhkan dan alat untuk penilai, serta pengukuran keberhasilan siswa dalam penyelesaian pelajaran. Menurut Iif Khoirul Ahmadi (2011:171) pembelajaran dengan modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh siswa disertai pedoman penggunaannya untuk guru.

Sementara itu, Surahman dalam Andi Prastowo (2011: 105) mendefinisikan bahwa modul adalah suatu program pembelajaran terkecil yang dapat dipelajari oleh siswa secara perseorangan (*self intruactional*). Abdul Majid (2013: 176) mengartikan modul yaitu sebuah buku yang ditulis dengan tujuan siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar.

Purwanto (2007:9) berpendapat bahwa modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu.

Dalam buku ini yang disebut sebagai modul dibatasi pada “Bahan Belajar Tercetak”. Berdasar pengertian dari beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa modul adalah sebuah bahan belajar bagi siswa yang disusun secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan serta dapat dipelajari secara perseorangan.

b. Fungsi Modul

Menurut Andi Prastowo (2011: 107-109), modul memberikan beberapa fungsi, yaitu :

1) Bahan ajar mandiri

Maksudnya penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan siswa untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran guru.

2) Pengganti fungsi pendidik

Maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Sementara, fungsi penjelas sesuatu tersebut juga melekat pada guru. Maka, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran pendidik.

3) Sebagai alat evaluasi

Maksudnya, dengan modul, siswa dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul juga sebagai alat evaluasi.

4) Sebagai bahan rujukan bagi siswa

Maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh siswa, maka modul juga memiliki fungsi sebagai bahan rujukan bagi siswa. Berdasarkan fungsi modul tersebut dapat disimpulkan bahwa fungsi modul adalah sebagai pengganti pendidik, sebagai alat evaluasi, dan sebagai rujukan bagi siswa.

c. Tujuan Modul

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul antara lain:

- 1) Agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.
- 2) Agar peran guru tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Melatih kejujuran guru.
- 4) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa. Bagi siswa yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat serta menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula. Dan, sebaliknya bagi yang lambat, maka mereka dipersilahkan untuk mengulanginya kembali.

5) Agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari. Dari penjelasan tersebut bahwa tujuan modul adalah menjadikan siswa lebih aktif dan peran guru tidak terlalu dominan atau otoriter dalam kegiatan pembelajaran.

d. Karakteristik Modul

Karakteristik modul menurut pandangan Vembrianto (1985:36), terdapat lima karakteristik dari bahan ajar. *Pertama* modul merupakan unit (paket) pengajaran terkecil dan lengkap. *Kedua*, modul memuat rangkaian belajar yang direncanakan dan sistematis. *Ketiga*, modul memuat tujuan belajar (pengajaran) yang dirumuskan secara eksplisit dan spesifik. *Keempat*, modul memungkinkan siswa belajar sendiri (*independent*), karena modul memuat bahan yang bersifat *self-instructional*. *Kelima*, modul adalah realisasi pengakuan perbedaan individual, yakni salah satu perwujudan pengajaran individual (Andi Prastowo, 2011: 110).

Departemen Pendidikan Nasional (2008:2-7) memberikan pedoman bahwa modul yang dikembangkan harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan yaitu:

1) *Self Instructional*

Melalui modul tersebut siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak bergantung pada pihak lain.

2) *Self Contained*

Seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuannya adalah memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.

3) *Stand Alone* (berdiri sendiri)

Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.

4) *Adaptive*

Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

5) *User Friendly*

Modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Artinya : Setiap instruksi dan paparan informasi yang disajikan harus dapat membantu dan bersahabat dengan siswa. Peneliti dapat mewujudkannya dengan menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan istilah yang umum digunakan serta dengan tampilan yang menarik.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa karakteristik modul yang utama adalah *self instructional, self contained, stand alone, adaptive, user friendly*.

e. Struktur Modul

Struktur modul dapat bervariasi, tergantung pada karakter materi yang akan disajikan, ketersediaan sumberdaya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan. Secara umum modul harus memuat paling tidak:

- 1) Judul
- 2) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- 3) Kompetensi yang akan dicapai
- 4) Content atau isi materi
- 5) Informasi pendukung
- 6) Latihan-latihan
- 7) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- 8) Evaluasi/Penilaian (Depdiknas, 2008: 25)

Struktur modul menurut Bambang Sutedjo(2008: 36) adalah sebagai berikut :

- a. Pendahuluan
- b. Kegiatan belajar, yang meliputi
 - 1) Judul.
 - 2) Tujuan.
 - 3) Materi pokok.
 - 4) Uraian materi, berisi penjelasan, contoh ilustrasi, aktivitas, tugas/latihan.
 - 5) Tes.
- c. Penutup
 - 1) Rangkuman, aplikasi, tindak lanjut, kaitan dengan modul berikutnya.
 - 2) Daftar kata penting.

- 3) Daftar pustaka.
- 4) Kunci tes.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa komponen modul meliputi.

- a) Judul.
- b) Petunjuk untuk peserta didik dan guru.
- c) Pendahuluan.
- d) Kegiatan yang harus dikerjakan peserta didik (kegiatan belajar, info IPA, latihan soal, lembar kerja peserta didik).
- e) Rangkuman.
- f) Glosarium atau daftar kata penting.
- g) Kunci jawaban.
- h) Daftar pustaka.

4. Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan

a. Pengertian Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan

Sains merupakan proses kegiatan yang dilakukan para saintis untuk memperoleh pengetahuan dan sikap terhadap proses kegiatan tersebut (Patta Bundu, 2006: 10). Sains berhubungan erat dengan proses pembelajaran. Proses pembelajaran tersebut disesuaikan dengan kondisi masyarakat yang ada. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran adalah pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat. Istilah yang sains teknologi yang diterjemahkan dari bahasa Inggris "*science technology society*", yang pada awalnya dikemukakan oleh John Ziman dalam bukunya *Teaching and Learning about science and society*. Pembelajaran *science technology society* berarti menggunakan teknologi sebagai penghubung antara sains dan masyarakat (Anna Poedjiadi, 2010: 99).

Sains-Teknologi-Masyarakat atau dalam bahasa Inggrisnya *science technology society* ini dirasa penting bagi pembelajaran di Indonesia. Hal ini ditunjukkan apabila pengetahuan yang diberikan atau dipelajari di lingkungan sekolah dirasa ada manfaatnya dalam kehidupan peserta didik, maka akan termotivasi serta mempunyai keinginan untuk mempelajari pengetahuan tersebut lebih banyak lagi. Oleh sebab itu, pembelajaran IPA dengan pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat memang benar-benar diperlukan dalam pembelajaran di sekolah. Ada beberapa istilah yang memang mempunyai kesamaan istilah dengan pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat. Istilah tersebut dikemukakan oleh para praktisi pendidikan diantaranya *science technology society* yang diterjemahkan dari Sains-Teknologi-Masyarakat (STM atau SATEMAS atau ITM), *Science Environment Technology* (SET) dan *Science Environment Technology Society* (SETS) yang biasa disingkat salingtemas.

STML suatu pendekatan merupakan cara pandang untuk memecahkan suatu permasalahan dalam pendidikan sains. Sains-Teknologi-Masyarakat-lingkungan berusaha untuk menjembatani materi yang dibahas di dalam kelas dengan situasi dunia nyata diluar kelas yang menyangkut perkembangan teknologi dan situasi sosial kemasyarakatan (Indrawati, 2010: 20).

Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan menurut Yager (1998: 276) merupakan perekat yang mengkaitkan sains, teknologi,

masyarakat dan lingkungan secara terintegrasi. STML merupakan salah satu alternatif konsep untuk penyempurnaan dan penyesuaian pendidikan sains dewasa ini. Konsep ini dapat diwujudkan dalam bentuk pendekatan atau materi pelajaran. STML dikembangkan untuk meningkatkan literasi ilmiah individu agar mengerti bagaimana sains, teknologi, dan masyarakat, berpengaruh satu sama lain serta untuk meningkatkan kemampuan menggunakan pengetahuan dalam membuat keputusan. Dengan demikian, individu tersebut dapat menghargai sains dan teknologi dalam masyarakat dan mengerti keterbatasan-keterbatasannya (Uus Toharudin, 2011: 89).

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan STML merupakan suatu pendekatan yang mengkaitkan sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan secara terintegrasi untuk memecahkan suatu permasalahan/ isu-isu dalam pembelajaran, diwujudkan dalam bentuk pendekatan atau materi pelajaran, dikembangkan untuk meningkatkan literasi ilmiah individu agar mengerti bagaimana sains, teknologi, masyarakat, lingkungan berpengaruh satu sama lain serta untuk meningkatkan kemampuan menggunakan pengetahuan dalam membuat keputusan.

b. Tujuan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Lingkungan

Indrawati (2010: 21-22), tujuan penggunaan pendekatan STML secara umum agar peserta didik memiliki kemampuan.

- 1) Menghubungkan realitas sosial dengan topik pembelajaran di dalam kelas;
- 2) Menggunakan berbagai jalan/perspektif untuk menyikapi berbagai isu/situasi yang berkembang di masyarakat berdasarkan pandangan ilmiah; dan
- 3) Menjadikan dirinya sebagai warga masyarakat yang memiliki tanggung jawab sosial.

Tujuan pendekatan STML secara khusus untuk mencapai lima domain. Domain-domain itu meliputi domain konsep, proses, aplikasi, kreativitas, dan sikap.

1) Domain Konsep

Domain konsep memfokuskan pada muatan sainsnya. Domain ini meliputi fakta-fakta, prinsip, penjelasan-penjelasan, teori-teori, dan hukum.

2) Domain Proses

Domain ini menekankan pada bagaimana proses memperoleh pengetahuan yang dilakukan oleh para saintis. Domain ini meliputi proses-proses sains yang disebut keterampilan proses sains, yaitu mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menginferasi, memprediksi, mengenali variabel, menginterpretasikan data, merumuskan hipotesis, mengkomunikasikan, memberi definisi operasional, dan melakukan eksperimen.

3) Domain Aplikasi

Domain ini menekankan pada penerapan konsep-konsep dan ketrampilan-ketrampilan dalam memecahkan masalah sehari-hari, misalnya menggunakan proses-proses ilmiah dalam memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, memahami dan menilai laporan media massa mengenai pengembangan pengetahuan, pengambilan keputusan yang berhubungan dengan kesehatan pribadi, gizi, dan gaya hidup yang didasar atas pengetahuan/konsep-konsep sains.

4) Domain Kreativitas

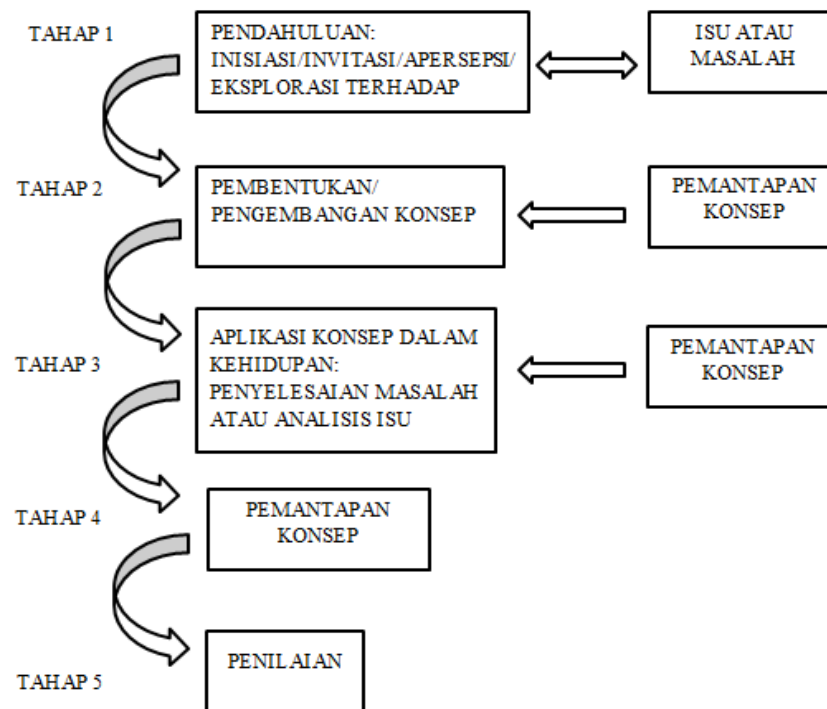
Domain kreativitas terdiri atas interaksi yang kompleks dari ketrampilan-ketrampilan dan proses-proses mental. Dalam konteks ini, kreativitas terdiri atas empat langkah, yaitu tantangan terhadap imajinasi, (melihat adanya tantangan), inkubasi, kreasi fisik, dan evaluasi.

5) Domain Sikap

Domain ini meliputi pengembangan sikap-sikap positif terhadap sains pada umumnya, kelas sains, kegunaan belajar sains, dan guru sains, serta yang tidak kalah pentingnya adalah sikap positif terhadap diri sendiri.

Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan merupakan pendekatan yang mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang secara utuh dibentuk dalam diri

individu sebagai peserta didik dengan harapan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pelaksanaan pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan ada beberapa langkah yang meski dilaksanakan sebagaimana dalam bagan berikut :



Gambar 1. Langkah Pembelajaran menggunakan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan
(Sumber: Anna Podjadi, 2010:126)

a. Pendahuluan

Tahap pertama dalam model pembelajaran Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan adalah pendahuluan. Tahap ini yang menjadi ciri khas pada model pembelajaran Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan. Pada tahap pendahuluan dikemukakan isu-isu atau masalah yang ada dimasyarakat dapat digali oleh siswa. Tahap ini

disebut inisiasi atau mengawali, memulai, dan dapat pula disebut invitasi yaitu mengajak atau mengundang siswa untuk memutuskan perhatian pada pembelajaran. Apersepsi dalam kehidupan juga dapat dilakukan yaitu mengaitkan peristiwa yang telah diketahui siswa dengan materi yang akan dibahas, sehingga tampak adanya kesinambungan pengetahuan karena diawali hal-hal yang telah diketahui siswa sebelumnya dan ditekankan pada keadaan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

b. Pembentukan/Pengembangan Konsep

Tahap kedua adalah tahap pembentukan atau pengembangan konsep. Pada tahap ini guru dapat menggunakan beberapa metode dan pendekatan agar dapat menyampaikan konsep dengan baik. Pada tahap ini kemungkinan secara berangsur-angsur siswa menyadari bahwa konsep yang dimiliki sebelumnya kurang tepat. Pada akhir tahap kedua diharapkan melalui kontruksi dan rekontruksi siswa menemukan konsep yang benar.

c. Aplikasi Konsep dalam Kehidupan.

Pada tahap ketiga berbekal pada pemahaman konsep di tahap kedua siswa dapat melakukan analisis isu atau penyesuaian masalah yang disebut dengan aplikasi konsep dalam kehidupan. Tahap ketiga merupakan tahap aplikasi konsep sehingga konsep-konsep yang telah dipelajari dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap

ini guru perlu meluruskan apabila terjadi miskonsepsi selama kegiatan belangsung.

d. Pemantapan Konsep

Pemantapan konsep merupakan tahap keempat pada pelaksanaan pembelajaran dengan model Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan. Namun, jika pada tahap ketiga tidak terjadi miskonsepsi selama pembelajaran dan diakhir pembelajaran guru tidak perlu melakukan pemantapan konsep atau tahap keempat tidak perlu dilakukan.

e. Penilaian

Tahap penilaian merupakan tahap terakhir dalam model pembelajaran. Pada tahap ini guru melekukan evaluasi terhadap proses pembelajaran dan juga kemampuan siswa dalam menerima materi yang telah diajarkan. Hal ini juga dapat digunakan sebagai tolak ukur tingkat pemahaman siswa dalam menerima materi yang telah disampaikan oleh guru. Dari penjelasan tersebut bahwa tujuan pendekatan STML meliputi domain konsep, proses, aplikasi kreativitas dan sikap. Tahapan pendekatan STML meliputi: pendahuluan, pengembangan konsep, aplikasi konsep dalam kehidupan, pemantapan konsep dan penilaian.

Berdasarkan literatur yang peneliti peroleh dapat disimpulkan *Modul IPA berbasis STML* merupakan bahan belajar IPA bagi siswa yang disusun secara sistematis mengkaitkan sains, teknologi,

masyarakat dan lingkungan secara terintegrasi dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai fungsi dan tujuan modul serta karakter dan komponen modul dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran dari pendekatan STML yaitu: pendahuluan dikemukakan isu-isu atau masalah, pembentukan/pengembangan konsep, aplikasi konsep dalam kehidupan, pematapan konsep serta penilaian.

5. Keterampilan Proses

a. Pengertian Keterampilan Proses

Ada beberapa alasan yang melandasi perlunya diterapkan keterampilan proses dalam kegiatan belajar mengajar menurut Conny Semiawan (1985:14-15) yaitu:

- 1) Perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung semakin cepat sehingga tidak mungkin lagi para guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa
- 2) Para ahli psikologi umumnya sependapat bahwa anak-anak mudah memahami konsep-konsep dan abstrak jika disertai contoh-contoh yang konkrit
- 3) Penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak
- 4) Dalam proses belajar mengajar seyogyanya perkembangan konsep tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik.

Keterampilan proses menurut Anna Podjiadi (2010:78) berarti keterampilan pada pendekatan ini berarti terampil memproses perolehan menggunakan proses-proses mental, termasuk ketrampilan yang sebenarnya didasari oleh kegiatan mental seseorang. Ketrampilan-ketrampilan dasar yang dimaksud antara lain adalah mengobservasi menghitung, mengukur mengklasifikasi, membuat hipotesis dan lain-lain.

Sains dan pembelajaran sains tidak hanya sekedar pengetahuan yang bersifat ilmiah saja, melainkan terdapat dimensi-dimensi ilmiah penting menjadi bagian sains. *Pertama* adalah muatan sains (*content of science*) berisi fakta, konsep, hukum, dan teori-teori. Kajian inilah yang menjadi objek kajian ilmiah manusia. Dimensi *kedua* adalah proses dalam melakukan aktivitas ilmiah dan sikap ilmiah dari aktivitas sains. Proses dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan sains disebut dengan ketrampilan proses sains (*science process skills*). Jadi mengajarkan ketrampilan proses sains pada siswa sama artinya dengan mengajarkan ketrampilan yang nantinya akan mereka gunakan dalam kehidupan keseharian mereka. Dimensi *ketiga* dari sains adalah dimensi yang terfokus pada karakteristik sikap dan watak ilmiah. Dimensi ini meliputi keingintahuan seseorang dan besarnya daya imajinasi seseorang, juga antusiasme yang tinggi untuk mengajukan pertanyaan dan permasalahan. sikap lain yang juga harus dimiliki seorang ilmuwan adalah sikap menghargai terhadap metode-

metode dan nilai-nilai di dalam sains (Muh. Tahwil & Liliyasi, 2014:7-8).

Berdasarkan pandangan IPA sebagai proses dalam pembelajaran IPA saat ini digunakan ketrampilan proses. Pendekatan ketrampilan proses sains dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan pengembangan ketrampilan-ketrampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ialah ada dalam diri siswa. Senada dengan tersebut Kurniati (2001) dalam Muh. Tahwil & Liliyasi (2014:8) mengungkapkan bahwa pendekatan ketrampilan proses sains adalah pendekatan yang memberi kesempatan pada siswa agar menemukan fakta, membangun konsep-konsep, melalui kegiatan dan atau pengalaman-pengalaman seperti ilmuwan.

Keterampilan proses menurut pandangan IPA adalah wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ialah ada dalam diri siswa. Muh. Tahwil & Liliyasi (2014:8) mengartikan keterampilan proses menekankan pada penumbuhan dan pengembangan sejumlah keterampilan tertentu pada diri siswa sehingga mampu memproses informasi untuk memperoleh fakta konsep maupun pengembangan konsep dan nilai.

Dimiyati (2006:139) mengemukakan bahwa keterampilan proses adalah suatu wahana penemuan dan pengembangan fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan, sehingga akan mengembangkan sikap dan nilai ilmunya pada diri siswa.

Conny Semiawan (1985:18) mendefinisikan keterampilan proses merupakan keterampilan yang menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuh dan pengembangan sikap dan nilai.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses adalah terampil dalam penemuan dan pengembangan beberapa keterampilan yang memberi kesempatan pada siswa agar memperoleh fakta, konsep, prinsip maupun pengembangan sikap dan nilai.

b. Macam-Macam Keterampilan Proses

Ada beberapa keterampilan dalam keterampilan proses menurut Funk dalam Dimiyati (2006:140), keterampilan-keterampilan proses tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skill*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skill*.) Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik,

menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Guru memegang peranan penting dalam pengembangan ketrampilan proses. Secara umum perana guru adalah melibatkan siswa dengan berbagai pengalaman yang membantu mengembangkan ketrampilan proses dimiliki. Hadiat (Patta Bundu, 2006: 31) mengemukakan sejumlah keterampilan proses dengan ciri-cirinya yang perlu dilatihkan pada siswa di sekolah. Keterampilan proses tersebut tertuang pada Tabel 2.

Tabel 2 Keterampilan Proses dan Ciri Aktivitasnya

No.	Keterampilan Proses	Ciri Aktivitas
1.	Observasi (Mengamati)	Menggunakan alat indera sebanyak mungkin, mengumpulkan fakta yang relevan dan memadai
2.	Klasifikasi (menggolongkan)	Mencari perbedaan, mengontraskan, mencari kesamaan, membandingkan, mencari dasar penggolongan
3.	Aplikasi Konsep (Menerapkan Konsep)	Menghitung , menjelaskan peristiwa, menerapkan konsep yang dipelajari pada situasi baru
4.	Prediksi (meramalkan)	Menggunakan pola, menghubungkan pola yang ada, dan memperkirakan peristiwa yang akan terjadi
5.	Interpretasi (Menafsirkan)	Mencatat hasil pengamatan, menghubungkan hasil pengamatan dan membuat kesimpulan
6.	Menggunakan Alat	Berlatih menggunakan alat/bahan, menjelaskan mengapa dan bagaimana alat digunakan
7.	Eksperimen (Merencanakan dan melakukan)	Menentukan alat dan bahan yang digunakan, menentukan variabel, menentukan apa yang diamati, diukur, menentukan langkah kegiatan,

No.	Keterampilan Proses	Ciri Aktivitas
	Percobaan)	menentukan bagaimana data diolah dan disimpulkan
8.	Mengkomunikasikan	Membaca grafik, tabel atau diagram, menjelaskan hasil percobaan, dan menyampaikan laporan secara sistematis
9.	Mengajukan Pertanyaan	Bertanya, meminta penjelasan, bertanya tentang latar belakang hipotesis

Sumber : Modifikasi dari hadiat, Keterampilan proses Sains, beberapa topik penataran guru sains (jakarta:P3TK Depdikbud. 1988:29-30)

B. Kajian Keilmuan

Penyusunan modul IPA yang dikembangkan berpedoman pada SK dan KD KTSP IPA SMP dan disesuaikan dengan materi IPA yang sedang dibelajarkan pada semester genap. Tema yang diambil yaitu “Briket Pelepeh Salak Pondoh”. Berikut adalah peta kompetensi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peta Kompetensi Pembelajaran IPA

BIDANG IPA	SK	KD	SUB MATERI
BIOLOGI	7. Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem	7.4 Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan	PENGELOLAAN TERHADAP PENCEMARAN LINGKUNGAN
FISIKA	5. Memahami peranan usaha, gaya, dan energi dalam kehidupan sehari-hari	5.3 Menjelaskan hubungan bentuk energi dan perubahannya, prinsip “usaha dan energi” serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	BENTUK ENERGI SERTA PENERAPANNYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

BIDANG IPA	SK	KD	SUB MATERI
KIMIA	4. Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia	4.4 Mengidentifikasi terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana	MENGIDENTIFIKASI REAKSI KIMIA PEMBAKARAN BRIKET
TEMA	"BRIKET PELEPAH SALAK PONDOH"		
Model Keterpaduan : <i>Webbed</i>			

1. Dampak Penggunaan Bahan Bakar Fosil terhadap Lingkungan

a. Pencemaran Air

Air merupakan salah satu unsur yang sangat penting fauna dan makhluk hidup lainnya. Manusia memerlukan air tidak hanya sebagai zat makanan untuk mendukung metabolisme tubuh, melainkan juga untuk kepentingan lainnya. Penyediaan air untuk kehidupan di bumi diatur atlatu mengikuti suatu siklus hidrologi, yaitu suatu siklus yang menggambarkan sirkulasi air secara terus-menerus melalui proses alami (Kementrian lingkungan hidup RI, 2010: 11).

Pencemaran air adalah peristiwa masuknya zat, energi, unsur, atau komponen lainnya ke dalam air sehingga menyebabkan kualitas air terganggu. Kualitas air yang terganggu ditandai dengan perubahan bau, rasa, dan warna.

b. Pencemaran Udara

Bahan bakar fosil juga menjadi penyumbang utama peningkatan suhu di bumi. Penggunaan berbagai macam bahan bakar fosil untuk kebutuhan rumah tangga, industri dan transportasi telah membuat

perubahan pada kondisi iklim dunia. Penggunaan bahan bakar fosil tersebut telah meningkatkan konsentrasi Gas Rumah Kaca.

Beberapa jenis gas yang terperangkap di atmosfer dan berfungsi seperti atap rumah kaca yang mampu meneruskan radiasi gelombang panjang matahari, namun menahan radiasi inframerah yang diemisikan oleh permukaan bumi. Gas-gas yang dimaksud antara lain adalah Karbon dioksida (CO_2), Metan (CH_4), Nitrous Oksida (N_2O), Hydrofluorokarbon (HFCs), Perfluorokarbon (PFCs) dan Sulfur heksaflorida (SF_6).

Peningkatan gas kaca tersebut akan menyebabkan fenomena pemanasan global. Pemanasan global yaitu naiknya temperatur rata-rata di permukaan bumi. Pemanasan global ini sendiri akan mengakibatkan perubahan iklim yaitu perubahan pada unsur-unsur iklim seperti naiknya suhu permukaan bumi, meningkatnya penguapan di udara berubahnya pola curah hujan dan tekanan udara yang pada akhirnya akan merubah pola iklim di dunia.

Pencemaran udara menurut Mien Arifa'i (2004: 348) adalah adanya gas atau aerosol yang bukan unsur normalnya, atau kandungan berlebihan unsur renik seperti sulfur dioksida, karbon monoksida, debu dan lainnya dalam udara.

c. Pencemaran Tanah

Selain pencemaran air dan udara, bahan bakar fosil juga menyebabkan pencemaran tanah. Pencemaran tanah adalah keadaan di

mana polutan (bahan pencemar) masuk dan merubah lingkungan tanah alami, sehingga terjadi penurunan kualitas tanah. Pencemaran ini biasanya terjadi karena: kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial atau pada lokasi tambang bahan bakar. Sebagai contoh pada pertambangan batu bara di Kalimantan.

Pencemaran tanah sangat erat hubungannya dengan pencemaran air. Air yang tercemar akan menyebabkan tercemarnya tanah yang terkena air tersebut. Oleh karena itu, bahan yang menyebabkan pencemaran air sesungguhnya merupakan bahan pencemar tanah juga. Selain bahan pencemar yang larut dalam air, pencemar tanah yang lainnya adalah bahan-bahan padat yang tidak bisa diuraikan, seperti plastik, keramik, genting, gelas, dan kaca.

Oleh karena bahan-bahan tersebut sangat sulit diuraikan, tanah yang banyak mengandung bahan-bahan tersebut menjadi tercemar dan tidak subur. Sampah plastik merupakan sampah yang perlu mendapatkan penanganan serius. Plastik memang sangat praktis digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari bungkus, alat-alat rumah tangga, alat sekolah, dan bahan bangunan. Sayangnya, plastik-plastik bekas seringkali dibuang sembarangan sehingga mengotori air dan tanah.

2. Briket

a. Pengertian

Briket menurut Ismun Uti Adan (1998: 11) adalah gumpalan yang terbuat dari bahan lunak yang dikeraskan. Sedangkan briket pelepah

salak pondoh adalah briket yang dibuat dari pelepah salak pondoh. Briket pelepah salak pondoh ini dapat digunakan sebagai bahan bakar. Bahan bakar adalah istilah populer media untuk menyalakan api yang dapat bersifat alami dan buatan. Bahan bakar alami seperti kayu bakar, batu bara dan minyak bumi, sedangkan bahan bakar buatan misalnya gas alam cair dan listrik. Briket termasuk dalam bahan bakar yang sifatnya alami yang sama fungsinya sama seperti batu bara dan arang. Briket juga biasanya digunakan untuk memasak, sehingga dapat pula digunakan sebagai pengganti minyak tanah atau *liquified petroleum gas* (LPG). Atas dasar itulah briket dikatakan sebagai bahan bakar pengganti sumber energi yang berasal dari fosil yaitu minyak bumi.

Pemanasan dengan menggunakan briket pelepah salak pondoh ini termasuk pemanasan alami yang dapat digunakan sebagai pengganti minyak tanah yang harganya saat ini mulai melambung. Keunggulan briket pelepah salak pondoh ini salah satunya adalah biayanya cukup murah, alat yang digunakan dalam pembuatan briketpun sederhana, serta bahan baku langsung dari alam tanpa membeli.

b. Pembuatan Briket

Proses pembuatan briket dapat dilakukan dengan cara sederhana atau mesin yang diperuntukkan industri pembuatan briket. Keduanya memiliki langkah-langkah yang sama, hanya saja dengan menggunakan mesin lebih cepat dan mudah daripada menggunakan alat sederhana. Langkah-langkahnya adalah (1) memilah sampah pelepah salak pondoh

(2) pengarangan/*prolisis*, (3) penghancuran (4) pencampuran (5) pencetakan dan (6) pengeringan.

a. Memilah Sampah Pelelah Salak Pondoh

Pertama adalah pemilihan pelelah yang sudah kering. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pada proses *pirolisis* secara bersama-sama akan menjadi arang.

b. Pengarangan/*Pirolisis*

Proses pengarangan atau disebut dengan pirolisis, yaitu peristiwa penguraian material dengan menggunakan sedikit oksigen. Pirolisis dengan temperatur tinggi dapat menghasilkan karbon sebagai residu atau disebut dengan karbonisasi. Karbonisasi merupakan pemanasan suatu material organik pada temperatur relatif tinggi tanpa oksigen yang cukup dalam proses pembakaran untuk menghasilkan arang karbon. Selama proses pirolisis harus dijaga supaya tidak ada udara yang keluar masuk secara bebas. Udara yang terlibat dalam pengarangan mengakibatkan hasil pengarangan disertai dengan abu.

c. Penghancuran

Arang yang telah terbentuk melalui proses pengarangan kemudian dihancurkan dengan cara ditumbuk atau digiling sampai berbentuk serbuk. Hal ini dilakukan supaya memudahkan saat proses pencampuran arang dengan bahan perekat agar dapat bercampur rata.

d. Pencampuran

Proses ini diawali dengan menambahkan perekat, bahan yang digunakan untuk merekatkan serbuk arang yaitu tepung kanji. Selanjutnya mencampurkan serbuk arang dengan kanji dan diaduk hingga merata. Kemudian menambahkan air panas secukupnya agar membentuk adonan briket yang lengket. Penambahan perekat yang berlebihan dapat menyebabkan sulitnya briket menyala saat pembakaran. Sehingga diusahakan adonan serbuk arang dengan kanji dapat bercampur secara merata.

e. Pencetakan

Tahap selanjutnya adalah pencetakan yaitu setelah adonan siap kemudian mencetaknya. Briket dapat berbentuk bulat, silinder maupun kotak tergantung cetakannya. Mutu briket sebagai bahan bakar dipengaruhi oleh bahan baku, kadar air dan tekanan pengempaan saat pencetakan. Pengempaan dengan tekanan tinggi selalu menghasilkan mutu briket yang baik, dikarenakan briket yang sangat padat menurunkan efisiensi pembakaran dan menyulitkan penggunaan.

f. Pengeringan

Proses pengeringan merupakan proses menghilangkan kadar air. Kadar air briket mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan yaitu panas yang tersimpan dalam briket terlebih dahulu digunakan untuk menguapkan air dalam briket sebelum menghasilkan panas yang digunakan untuk pembakaran. Pengeringan dapat dilakukan selama 2-

3 hari sampai briket benar- benar kering. Briket yang kering massanya akan lebih ringan dari pada briket yang belum mengalami pengeringan.

3. Energi

a. Pengertian

Energi yang biasa didefinisikan sebagai kemampuan melakukan usaha adalah sesuatu yang dipunyai zat yang dapat melakukan sesuatu. Bila suatu benda mempunyai energi, maka benda ini dapat mempengaruhi benda lain dengan jalan melakukan kerja padanya. Besar kecilnya energi yang dimiliki suatu benda ditentukan oleh pengaruh yang ditimbulkan benda yang melakukan kerja itu pada lingkungannya (Nanang Ruhyat, 2002: 1).

Satuan Internasional standar untuk energi yaitu Joule (J), diturunkan dari energi kinetik. Satu joule = $1 \text{ kg m}^2/\text{detik}^2$. Setara dengan jumlah energi yang dipunyai suatu benda dengan massa 2 kg dan kecepatan 1 m/detik. Dalam mengacu pada energi yang terlibat dalam reaksi antara pereaksi dengan ukuran molekul biasanya digantikan satuan yang lebih besar yaitu kilojoule (Kj). Satu kilojoule = 1000 joule (1 Kj = 1000 J). Dengan diterimanya SI, sekarang joule (atau kilojoule) lebih disukai dan kalori didefinisi ulang dalam satuan SI. Sekarang kalori dan kilokalori didefinisikan secara *eksak* $1 \text{ kal} = 4,184 \text{ J}$, $1 \text{ kkal} = 4,184 \text{ kJ}$. (Nanang Ruhyat, 2002: 7).

b. Bentuk Energi

Bentuk-bentuk energi menurut Purwanto (2007:70) adalah sebagai berikut.

- 1) Energi kinetik merupakan energi yang dihasilkan oleh sebuah benda ataupun objek yang bergerak. contohnya adalah baling-baling kipas, sebuah mobil yang bergerak yang menghasilkan hembusan angin ataupun bola yang ditendang yang dapat memecahkan kaca.
- 2) Energi potensial merupakan sebuah energi yang dimiliki oleh benda karena letak atau kedudukan benda tersebut serta timbul karena adanya gaya tarik menarik dan tolak menolak.
- 3) Energi cahaya adalah energi yang dimiliki dan dihasilkan dari radiasi gelombang elektromagnetik. Salah satu energi cahaya terbesar adalah matahari, matahari merupakan sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup.
- 4) Energi nuklir adalah bentuk energi yang terdapat dalam inti atom suatu unsur atau zat. Adapun energi nuklir biasanya terjadi karena adanya reaksi fusi didalam atom & unsur radioaktif seperti uranium. Energi nuklir ini dimanfaatkan sebagai sumber energi pada Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir.
- 5) Energi listrik ini timbul jika adanya perpindahan muatan listrik. Listrik adalah salah satu bentuk energi terbesar dan paling banyak digunakan, karena kita selalu membutuhkan listrik setiap harinya.

Contohnya untuk menhidupkan lampu, memasak nasi, menyetrika pakaian.

- 6) Energi bunyi merupakan energi yang dihasilkan oleh getaran atau gesekan sebuah benda. Seperti contoh senar gitar yang dipetik, gendang yang dipukul.
- 7) Kalor (heat) adalah perpidandahan energi termal antara dua benda yang suhunya berbeda. Energi kalor dapat diperoleh dari beberapa energi, misalnya energi kimia pada pembakaran bahan bakar.

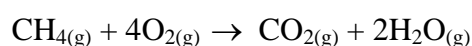
4. Reaksi kimia

a. Pengertian

Salah satu kegunaan pokok dalam kehidupan sehari-hari dari reaksi kimia adalah "produksi" dari energi-energi yang dibutuhkan untuk semua tugas yang kita lakukan. Pembakaran dari bahan bakar seperti minyak dan batu bara dipakai untuk pembangkit listrik. Bensin yang dibakar dalam mesin mobil akan menghasilkan, kekuatan menyebabkan mobil berjalan. Bila kita mempunyai kompor gas berarti kita membakar gas metan yang menghasilkan panas untuk memasak. Dan melalui urutan reaksi yang disebut metabolisms, makanan yang dimakan akan menghasilkan energi yang kita perlukan untuk tubuh agar berfurigsi (Nanang Ruhyat, 2002:5).

Reaksi kimia dapat dituliskan dalam bentuk persamaan reaksi. Persamaan reaksi menggambarkan reaksi kimia yang terjadi atas rumus kimia pereaksi dan hasil reaksi disertai koefisien masing-masing. Pada

reaksi kimia satu zat atau lebih dapat diubah menjadi zat jenis baru. Zat-zat yang bereaksi disebut pereaksi (reaktan) dan zat-zat yang dihasilkan disebut hasil reaksi (produk). Bagaimana jika pereaksi dan produk reaksi lebih dari satu? Misalkan zat A direaksikan dengan zat B menghasilkan zat C dan D. Penulisan persamaan reaksinya menjadi: perubahan yang terjadi dapat dijelaskan dengan menggunakan rumus kimia zat yang terlibat dalam reaksi dinamakan persamaan reaksi. Perhatikan contoh reaksi kimia pembakaran gas metana berikut ini:



Selain (g) sebagai simbol gas, ada beberapa simbol lain yang menandakan wujud zat yaitu (s) *solid*/padatan, (aq) *aquos*/terlarut dalam air, dan (l) *liquid*/larutan. Bilangan yang mendahului rumus kimia zat dalam persamaan reaksi tersebut dinamakan koefisien reaksi. Berdasar contoh diatas bahwa koefisien gas metana adalah 1, oksigen 4, karbon dioksida 1 dan koefisien H₂O adalah 2.

Salah satu tujuan pentingnya persamaan reaksi adalah dalam merencanakan percobaan, yang mana persamaan reaksi memungkinkan kita menetapkan hubungan kuantitatif yang terjadi di antara pereaksi dan hasil reaksi dan merupakan topik yang akan diulas dalam halaman-halaman berikut ini. Untuk membantu pengertian ini, maka persamaan reaksi harus seimbang, yang berarti reaksi harus mengikuti hukum konservasi massa di mana jumlah setiap macam atom di kedua sisi anak panah harus sama (Nanang Ruhyat, 2002:2).

b. Ciri reaksi kimia

1) Timbulnya Gas

Banyak reaksi kimia menghasilkan zat baru yang ditandai terbentuknya gas pada suhu kamar. Sebagai contoh, apabila kapur tulis dimasukkan ke dalam larutan asam klorida encer, maka akan timbul gelembung-gelembung gas yang keluar dari larutan. Gelembung-gelembung gas tersebut merupakan zat baru (gas karbon dioksida) hasil reaksi antara larutan asam klorida dan kapur.

2) Terbentuknya Endapan

Banyak reaksi kimia menghasilkan zat baru yang tidak berwujud gas pada suhu kamar, melainkan berupa endapan. Sebagai contoh, jika kita meniupkan napas ke dalam air kapur, air kapur yang tadinya jernih akan menjadi keruh. Kekeruhan ini terjadi karena terbentuknya zat baru berupa endapan putih. Endapan putih ini merupakan hasil reaksi antara zat yang ada dalam udara hasil pernapasan kita dan air kapur.

3) Timbulnya Perubahan Warna

Banyak reaksi kimia yang terjadi tidak disertai oleh timbulnya endapan atau gas, tetapi ditandai oleh timbulnya warna yang baru. Sebagai contoh, adanya perubahan warna adalah jika kita memanaskan lempeng tembaga yang berwarna merah dengan serbuk belerang yang berwarna kuning. Setelah dipanaskan maka akan terbentuk zat baru yang berwujud padatan berwarna hitam.

4) Timbulnya Perubahan Suhu

Timbulnya perubahan suhu dapat juga menjadi petunjuk terjadinya reaksi kimia. Sebagai contoh, jika kita memasukkan sedikit kapur tohor ke dalam air yang terdapat dalam tabung reaksi, kita akan merasakan suhu air yang terdapat dalam tabung tersebut meningkat. Pada peristiwa ini telah terbentuk zat baru hasil reaksi antara air dan kapur tohor.

C. Penelitian yang Relevan

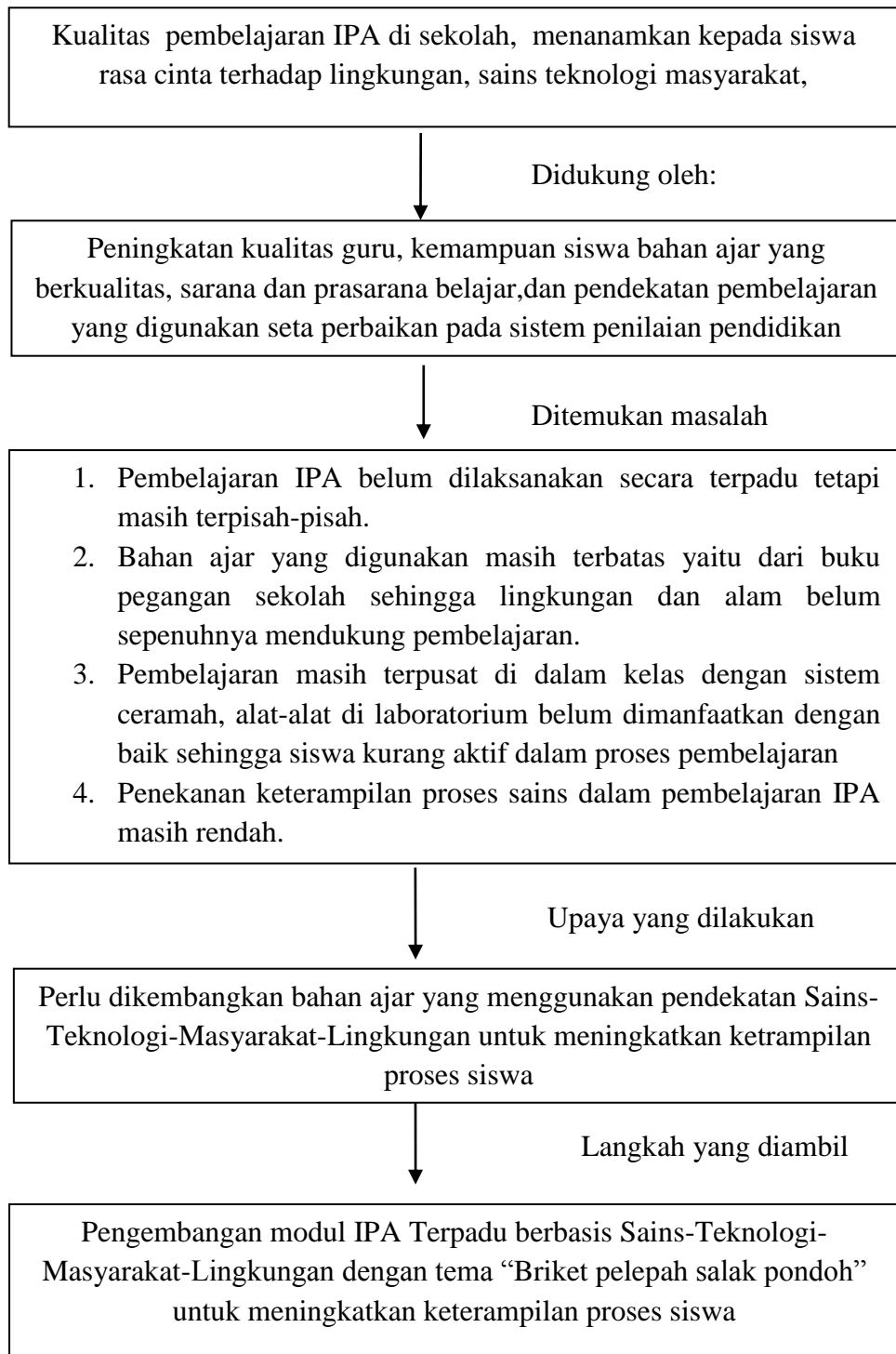
Penelitian yang relevan dengan modul IPA Terpadu yang akan dibuat adalah penelitian pengembangan modul oleh Aji Setiawan (2014), berdasarkan hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul IPA Terpadu dengan pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat layak sebagai bahan ajar. Hal ini dapat diketahui dari hasil persentase validasi ahli materi, ahli media dan guru IPA yaitu 90,76 %, 89,28 %, dan 84,26 dengan hasil sangat Baik (SB). Selanjutnya penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan Kornelia Hedika (2013), berdasarkan penelitiannya dapat disimpulkan bahwa pengembangan Modul IPA Terpadu dapat meningkatkan ketrampilan proses yaitu observasi meningkat 48% kategori tinggi, ketrampilan ketrampilan klasifikasi 40,4% kategori sedang, ketrampilan mengukur 48,0 % kategori tinggi, ketrampilan prediksi 41,2% dalam kategori sedang.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Aji Setiawan dan Kornelia Hendika, pembelajaran IPA dengan modul STML layak dan

mampu meningkatkan ketrampilan proses sains siswa. Oleh karena itu, peneliti akan mengembangkan modul IPA Terpadu berbasis STML dengan tema yang dikembangkan mengangkat isu dan permasalahan yang sering terjadi di lingkungan sekitar. Pengembangan modul IPA Terpadu dengan tema “Briket Pelepah Salak Pondoh” ini diharapkan dapat meningkatkan ketrampilan proses yaitu dengan menggabungkan hasil penelitian yang relevan.

D. Kerangka Berpikir

Bahan ajar yang digunakan di SMP belum menyajikan materi IPA secara terintegrasi. Hal ini menyebabkan pembelajaran IPA kurang efektif. Pembelajaran yang masih berorientasi pada penguasaan teori dan hafalan konsep berakibat pada rendahnya keterampilan proses. Selain itu, agar proses belajar lebih mengena, perlu dipilih materi pembelajaran yang bermakna dengan memberikan objek dan fenomena yang muncul di lingkungan masyarakat. Serta tidak semua objek dan fenomena yang muncul dapat dibelajarkan secara langsung, maka perlu media pembelajaran yaitu modul. Agar penyampaian objek dan fenomena lingkungan masyarakat dapat dikaji sesuai konsep IPA maka pendekatan yang cocok adalah Sains-Teknologi-Masyarakat-Lingkungan dengan harapan mampu meningkatkan keterampilan proses pada peserta didik. Berikut adalah bagan kerangka berpikir seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Berpikir