

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Hakikat IPA dan Pembelajarannya

Sains bermula timbul dari rasa ingin tahu yang membuat manusia selalu mengamati gejala-gejala alam yang ada dan mencoba memahaminya. Menurut Patta Bundu (2006:9) ilmu pengetahuan alam berasal dari kata “*natural science*”. *Natural* memiliki arti alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan *science* memiliki arti ilmu pengetahuan. Dengan demikian IPA dipandang sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam atau peristiwa-peristiwa yang terjadi di dalamnya.

Carin & Sund (1989: 4) mengemukakan bahwa, “*Science is the system of knowing about the universe through data collected by observation and controlled experimentation. As data are collected, theories are advanced to explain and account for what has been observed.*”

Pada hakikatnya IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah. IPA dipandang pula sebagai proses, produk dan sebagai prosedur. IPA sebagai proses memiliki arti semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk menemukan pengetahuan baru. IPA sebagai produk diartikan bahwa IPA sebagai hasil proses, yaitu berupa pengetahuan yang diajarkan dalam

sekolah atau luar sekolah ataupun bahan bacaan untuk penyebaran pengetahuan. IPA sebagai prosedur diartikan bahwa IPA adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu yang biasa disebut metode ilmiah (Trianto, 2014:137).

Sementara itu, Collete & Chiappetta (1994) menyatakan bahwa Sains/IPA, pada hakikatnya merupakan : 1) Sekumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*); 2) Sebagai cara berpikir (*a way of thinking*); dan 3) Sebagai cara penyelidikan (*a way of investigating*) tentang alam semesta ini. Sebagai kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), IPA merupakan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, maupun model. Sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) IPA merupakan aktivitas manusia yang ditandai dengan proses berpikir para ilmuwan dalam memberikan gambaran tentang rasa ingin tahu (*curiosity*) dan hasrat manusia untuk memahami fenomena alam. IPA sebagai cara penyelidikan (*a way of investigating*) menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah.

Perbedaan antara beberapa pendapat di atas hanya sebatas perbedaan istilah. Sutrisno (2006:1-2) menjelaskan bahwa istilah lain yang digunakan untuk menyatakan haikat IPA adalah IPA sebagai produk untuk mengganti pernyataan IPA sebagai sekumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), IPA sebagai sikap untuk mengganti pernyataan IPA sebagai cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), dan IPA sebagai proses untuk

mengganti pernyataan IPA sebagai cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*).

Ilmu Pengetahuan Alam diperoleh peserta didik melalui kegiatan pembelajaran. Menurut Asih & Eka (2014: 26), pembelajaran IPA merupakan transfer ilmu dua arah antara guru sebagai pemberi informasi dan peserta didik sebagai penerima informasi melalui metode tertentu (proses sains). Sejalan dengan pendapat tersebut Sitiatava Rizema Putra, (2013: 53) juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis sains adalah proses transfer ilmu dua arah antara guru (sebagai pemberi informasi) dan peserta didik (sebagai penerima informasi) dengan metode tertentu (proses sains). Hal ini memberikan keterangan bahwa pembelajaran sains/IPA melibatkan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran.

Berkaitan dengan definisi pembelajaran IPA, Trianto (2012:155) menyatakan bahwa pembelajaran IPA terpadu diharapkan peserta didik dapat membangun pengetahuannya melalui cara kerja ilmiah, bekerja sama dalam kelompok, belajar berinteraksi dan berkomunikasi, serta bersikap ilmiah.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, peneliti menyimpulkan bahwa IPA pada hakikatnya adalah sekumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*) tentang objek dan fenomena alam, yang diperoleh dari hasil pemikiran (*a way of thinking*), dan penyelidikan seorang ilmuan (*a way of investigating*). Hakikat pembelajaran IPA adalah proses transfer ilmu dari

guru ke peserta didik yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam mempelajari IPA.

2. Metode Ilmiah (*Scientific Method*)

Sejak jaman dahulu, ilmuwan telah menggunakan langkah-langkah yang sistematis dalam menjawab rasa keingintahuannya tentang alam. Langkah –langkah yang ditempuh para ilmuwan tersebut dinamakan metode ilmiah (*scientific method*). Fairrel et .all. (1989:5) menyatakan, “*The scientific method is a way of describing ‘how scientist find out’, scientists have a vey special way of learning what is based on experimenting*”.

Ratumanan, (2015:58) Menyatakan bahwa metode ilmiah merupakan cara memperoleh pengetahuan melalui sebuah prosedur kerja meliputi 5 langkah yaitu perumusan masalah, mengkaji teori dan merumuskan hipotesis, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data untuk menguji hipotesis, dan penarikan kesimpulan. Sedangkan Abdul Majid (2015:93-94) menyatakan bahwa metode ilmiah terdiri atas langkah-langkah sebagai berikut.

a. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah adalah langkah pertama untuk melakukan suatu penelitian. Pada pembelajaran harusnya langkah ini diawali dengan penyajian masalah. Masalah dapat disajikan oleh guru, namun ajak lebih baik jika masalah dirumuskan sendiri oleh peserta didik. masalah yang disajikan dalam pembelajaran hendaknya memenuhi persyaratan antara lain: dapat diteliti, bermanfaat, etis, terukur dan

aktual. Dengan demikian peserta didik dapat terdorong untuk melakukan pengamatan, dan membuat pertanyaan dari hasil pengamatan tersebut.

b. Membuat hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara yang diberikan peneliti sebagai hasil kegiatan penalaran berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan. Hipotesis perlu dibuktikan dengan kegiatan penelitian. Dalam konteks pembelajaran saintifik peserta didik dituntut untuk menggunakan nalarnya untuk merumuskan jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan. Dengan demikian, kegiatan ini dapat membiasakan peserta didik untuk berpikir kritis, reflektif dan kreatif.

c. Mengumpulkan data dan menganalisis data

Kegiatan pengumpulan data dapat dilakukan baik secara eksperimen maupun studi lainnya. Hasil dari pengumpulan data tersebut kemudian diolah untuk menjawab pertanyaan peneliti ataupun membuktikan hipotesis. Dalam kegiatan pembelajaran pengumpulan data dapat dilakukan dengan kegiatan eksperimen sederhana oleh peserta didik, atau demonstrasi oleh guru. Kegiatan yang dilakukan peserta didik akan membiasakan peserta didik untuk bersikap ilmiah dan bersikap sosial.

d. Menginterpretasikan data dan membuat kesimpulan

Kegiatan ini biasa dilakukan peneliti untuk memberikan makna terhadap hasil analisis. Dalam konteks pembelajaran, kegiatan

menginterpretasikan data merupakan kegiatan memaknai hasil penelitian sederhana yang telah dilakukan. Dalam hal ini peserta didik dituntut untuk dapat menghubungkan hasil penelitiannya dengan teori atau informasi-informasi yang mereka dapatkan. Kegiatan interpretasi ini akan menghasilkan simpulan, yang selanjutnya akan menjadi pengetahuan yang dikonstruksi sendiri oleh peserta didik. Sebagai tindak lanjut, peserta didik juga dapat ditugaskan untuk membuat laporan hasil penelitian.

Di samping itu Daryanto (2004:93) berpendapat bahwa langkah-langkah pembelajaran saintifik adalah sebagai berikut.

- a. Identifikasi masalah
- b. Pembatasan masalah
- c. Menetapkan fokus kajian
- d. Menghimpun data
- e. Mengolah dan membahas data
- f. Mencocokkan dengan teori atau hipotesis
- g. Menyusun dan menyajikan laporan

Ratumanan, (2015:58) menyatakan bahwa penggunaan metode ilmiah akan menjamin dihasilkannya pengetahuan yang bersifat ilmiah, yakni pengetahuan yang bercirikan objektivitas, konsisten, dan sistematis. Metode ilmiah memberikan kesempatan untuk memperoleh pengetahuan sebagai generalisasi mengacu pada data hasil pengamatan atau percobaan, bukan atas keinginan, pertimbangan subyektif, atau pertimbangan lainnya.

Berhubungan dengan pernyataan tersebut, Daryanto (2014: 53) menyatakan bahwa pembelajaran dengan *scientific method* memiliki karakteristik sebagai berikut.

- a. Berpusat pada peserta didik
- b. Melibatkan keterampilan proses sains dalam mengkonstruksi konsep, hukum, atau prinsip
- c. Melibatkan proses-proses kognitif yang dapat merangsang pengembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik
- d. Dapat mengembangkan karakter peserta didik.

Selain itu, pembelajaran dengan *scientific method*, juga mempunyai prinsip-prinsip sebagai berikut.

- a. Objektif, artinya pembelajaran senantiasa dilakukan atas objek tertentu dan peserta didik dibiasakan memberikan penilaian secara obyektif terhadap objek tersebut.
- b. Faktual, artinya pembelajaran senantiasa dilakukan terhadap masalah-masalah faktual yang terjadi di sekitar peserta didik.
- c. Sistematis, artinya pembelajaran senantiasa dilakukan atas tahapan belajar yang runtut.
- d. Bermetode, artinya pembelajaran senantiasa dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah yang telah teruji keefektifannya.
- e. Cermat dan tepat, artinya pembelajaran senantiasa dilakukan untuk membina kecermatan dan ketepatan peserta didik dalam mengkaji fenomena atau objek belajar.
- f. Logis, artinya pembelajaran senantiasa mengangkat hal-hal yang masuk akal.
- g. Aktual, artinya pembelajaran senantiasa melibatkan konteks kehidupan peserta didik sebagai sumber belajar.

- h. *Disinterested* artinya pembelajaran harus dilakukan dengan tidak memihak .
- i. *Unsupported opinion* artinya pembelajaran tidak dilakukan untuk menumbuhkan pendapat atau opini yang tidak disertai bukti-bukti nyata (Yunus Abidin 2014:129).

Dari uraian di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa metode ilmiah (*scientific method*) merupakan serangkaian langkah yang digunakan ilmuan dalam memperoleh pengetahuan. Langkah-langkah tersebut meliputi:

a. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah diawali dengan kegiatan observasi suatu objek atau fenomena, kemudian memfokuskan observasi pada objek tertentu. Setelah kegiatan observasi, identifikasi masalah dilakukan dengan merumuskan pertanyaan.

b. Merumuskan hipotesis

Langkah kedua dalam metode ilmiah adalah merumuskan dugaan sementara (hipotesis) dengan mengkaji teori. Pada beberapa kasus langkah ini dilakukan dengan membuat prediksi.

c. Mengumpulkan data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan kegiatan observasi ataupun eksperimen. Data yang diperoleh kemudian dicatat untuk diolah untuk membuktikan hipotesis.

d. Mengolah data dan merumuskan kesimpulan

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian berdasarkan hasil penelitian, sedangkan hasil analisis digunakan untuk merumuskan kesimpulan.

e. Mengomunikasikan hasil

Hasil penelitian dan kesimpulan selanjutnya dikomunikasikan dengan cara membuat laporan atau mempresentasikan hasil penelitian kepada orang lain.

3. Bahan Ajar

Proses pembelajaran yang dilakukan antara guru dan peserta didik tidak dapat lepas dari bahan ajar. Bahan ajar merupakan salah satu hal yang penting dan harus ada dalam proses pembelajaran. Menurut Abdul Majid (2012:174), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/ instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

Senada dengan pendapat tersebut Permasih dkk (2012:3), menyatakan bahwa bahan pembelajaran (*learning materials*) merupakan seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara runtut dan sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar memungkinkan peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga

secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh/terpadu.

Sementara itu *National Center for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training*, menyatakan bahwa terdapat dua pengertian bahan ajar, yaitu:

- a. bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.
- b. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Berdasarkan pengertian-pengertian bahan ajar tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bahan-bahan tersebut disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam suasana yang kondusif.

a. Komponen Bahan Ajar

Setiap bahan ajar mempunyai mencakup beberapa komponen. Masing-masing komponen dalam bahan ajar berbeda tergantung pada bentuknya. Bentuk bahan ajar menurut Permasih dkk (2012:4-5) adalah sebagai berikut.

- 1) Bahan Pembelajaran lengkap, artinya Bahan Pembelajaran yang memuat semua komponen pembelajaran secara utuh, meliputi: tujuan pembelajaran atau kompetensi yang akan dicapai, kegiatan

belajar yang harus dilakukan peserta didik, materi pembelajaran yang disusun secara sistematis, ilustrasi/media dan peraga pembelajaran, latihan dan tugas, evaluasi, dan umpan balik.

- 2) Bahan Pembelajaran tidak lengkap, artinya Bahan Pembelajaran yang berisi komponen pembelajaran yang terbatas, seperti dalam bentuk sumber belajar, media pembelajaran atau alat peraga yang digunakan sebagai alat bantu ketika tenaga pendidik dan peserta didik melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Sedangkan komponen bahan ajar menurut Abdul Majid (2012:174), paling tidak mencakup:

- 1) Petunjuk belajar (petunjuk peserta didik/guru)
- 2) Kompetensi yang akan dicapai
- 3) Informasi pendukung
- 4) Latihan-latihan
- 5) Petunjuk kerja (dapat berupa lembar kerja (LK))
- 6) Evaluasi

Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini adalah bahan ajar lengkap yang mencakup petunjuk belajar, KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran, peta konsep, informasi pendukung/ materi pembelajaran, lembar kerja peserta didik, latihan-latihan, rangkuman, evaluasi, dan glosarium.

b. Penyusunan Bahan Ajar

Penyusunan bahan ajar harus memperhatikan berbagai aspek, agar bahan ajar layak digunakan. Karakteristik bahan ajar yang baik menurut Daryanto (2014:176-177) adalah sebagai berikut:

- 1) Menimbulkan minat baca
- 2) Menjelaskan tujuan instruksional
- 3) Disusun berdasarkan pola belajar yang fleksibel
- 4) Struktur beedasarkan kebutuhan peserta didik dan kompetensi akhir yang akan dicapai
- 5) Memberi kesempatan peserta didik untuk berlatih
- 6) Mengakomodasi kesulitan peserta didik
- 7) Memberikan rangkuman
- 8) Gaya penulisan komunikatif dan semi formal
- 9) Kepadatan berdasarkan kebutuhan peserta didik
- 10) Dikemas untuk proses instruksional
- 11) Mempunyai mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik dari peserta didik
- 12) Menjelaskan cara mempelajari bahan ajar.

Sementara itu Departemen Pendidikan Nasional (2008: 28) menyebutkan bahwa komponen evaluasi dari suatu bahan ajar mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan.

- 1) Komponen kelayakan isi:
 - a) Kesesuaian dengan SK dan 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
 - a) Keterbacaan
 - b) Kejelasan informasi
 - c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien
- 3) Komponen sajian
 - a) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
 - b) Urutan sajian
 - c) Pemberian motivasi, dan daya tarik
 - d) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
 - e) Kelengkapan informasi

- 4) Komponen kegrafisan
 - a) Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
 - b) *Lay out* atau tata letak
 - c) Ilustrasi, gambar, dan foto
 - d) Desain tampilan

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa penyusunan bahan ajar dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek meliputi kelayakan isi, bahasa dan gambar, penyajian serta kegrafisan.

4. Bahan Ajar Berbasis *Scientific Method*

Mengacu kepada definisi bahan ajar dan definisi *scientific method*, maka bahan ajar berbasis *scientific method* dalam penelitian ini adalah seperangkat bahan pembelajaran yang disusun secara sistematis dan berdasar pada langkah-langkah *scientific method* yaitu mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, mengolah data untuk merumuskan kesimpulan dan mengomunikasikan hasil. Bahan ajar berbasis *scientific method* dikembangkan dengan memperhatikan aspek kelayakan isi, bahasa dan gambar, penyajian, serta kegrafisan.

5. *High Order Thinking Skill (HOTS)*

Emi Rofiah dkk (2013:18) menyatakan dalam Jurnal Pendidikan Fisika bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill–HOTS*) merupakan proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, mew manipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang

sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru.

Berhubungan dengan pendapat tersebut Tran Vui dalam Rosnawati, (2009:14) mendefinisikan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai berikut: *“Higher order thinking occurs when a person takes new information and information stored in memory and interrelates and/or rearranges and extends this information to achieve a purpose or find possible answers in perplexing situations”*.

Berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) adalah kemampuan untuk menyelesaikan tugas-tugas dimana tidak ada algoritma yang telah diajarkan, yang membutuhkan justifikasi atau penjelasan dan mungkin mempunyai lebih dari satu solusi yang mungkin. Sehingga dalam mengukur kemampuan berpikir tingkan tinggi diperlukan instrumen evaluasi yang berbeda. Soal yang dapat digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mempunyai indikator sebagai berikut:

- a. *Non algorithmic*
- b. Cenderung kompleks
- c. Memiliki solusi yang mungkin lebih dari satu (*open ended approach*),
- d. membutuhkan usaha untuk menemukan struktur dalam ketidakteraturan. (Lewy dkk, 2009:15-17)

Pendapat Lewy dkk. sejalan dengan Wiggins dalam Allen et all. (2001:10) yang menyatakan bahwa kriteria soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi antara lain:

- a. *is nonalgorithmic that is, the path of action is not fully specified in advance;*
- b. *is complex, with the total path not visible from any single vantage point;*
- c. *often yields multiple solutions, each with costs and benefits;*
- d. *involves nuanced judgment and interpretation;*
- e. *involves the application of multiple criteria, which sometimes conflict with each other;*
- f. *often involves uncertainty, because not everything that bears on the task is known;*
- g. *involves self-regulation of the thinking process, rather than coaching at each step;*
- h. *involves imposing meaning, finding structure in apparent disorder;*
- i. *is effortful, with considerable mental work involved*

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau "*Higher Order Thinking Skill*" (*HOTS*) jika ditinjau dari ranah kognitif pada Taksonomi Bloom, berada pada level analisis, sintesis, dan evaluasi. Namun, pada tahun 2001 taksonomi ini mengalami perubahan menurut Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. Perbedaan taksonomi lama dengan yang baru terletak pada ranah sintesis, dimana pada taksonomi yang direvisi ranah sintesis tidak ada lagi, tetapi sebenarnya digabungkan dengan analisis. Tambahannya adalah mencipta yang berasal dari kata "*Create*". Urutan evaluasi posisinya menjadi yang kelima sedangkan mencipta urutan keenam, sehingga ranah tertinggi adalah mencipta atau mengkreasi (Devi, 2008:5-6).

Anderson & Krathwohl (2001:31) merevisi dimensi proses Kognitif pada taksonomi Bloom sebagai berikut: (1) mengingat (*remember*), (2) memahami (*understand*), (3) mengaplikasi (*apply*), (4) menganalisis (*analyze*), (5) mengevaluasi (*evaluate*), dan (6) mengkreasi (*create*). Dimensi proses kognitif tersebut disusun secara hirarki dari

level berpikir rendah ke level berpikir tinggi. Mengingat merupakan level berpikir yang paling rendah, sedangkan mengkreasi merupakan level berpikir yang paling tinggi. Berpikir tingkat tinggi berada pada 3 tingkat paling atas pada taksonomi Bloom revisi yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.

a. Menganalisis

Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar-bagian dan antara setiap bagian dan struktur keseluruhannya. Proses kognitif yang termasuk dalam menganalisis antara lain memilah-milah bagian-bagian yang relevan atau penting dari sebuah struktur (membedakan), mengidentifikasi elemen-elemen komunikasi atau situasi dan proses mengenali bagaimana elemen-elemen ini membentuk sebuah struktur yang koheren (mengorganisasi) dan menentukan sudut pandang, pendapat, nilai, atau tujuan (mengatribusi) (Anderson & Krathwohl, 2001:120-124).

b. Mengevaluasi

Mengevaluasi didefinisikan sebagai membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar misalnya kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Proses kognitif yang termasuk dalam kategori mengevaluasi adalah proses menguji inkonsistensi atau kesalahan internal dalam suatu operasi atau produk (memeriksa) dan proses penilaian suatu produk atau proses berdasarkan kriteria dan

standar eksternal (mengkritik) (Anderson & Krathwohl, 2001:125-127).

c. Mengkreasi

Mengkreasi/ mencipta melibatkan proses menyusun elemen-elemen menjadi sebuah keseluruhan yang koheren dan fungsional. Proses kognitif yang termasuk dalam kategori mengkreasi antar lain proses menggambarkan masalah dan membuat pilihan atau hipotesis yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu (merumuskan), proses merencanakan metode penyelesaian masalah yang sesuai dengan kriteria-kriteria permasalahannya yakni membuat rencana untuk menyelesaikan masalah (merencanakan) dan proses melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah yang memenuhi spesifikasi-spesifikasi tertentu (memproduksi) (Anderson & Krathwohl, 2001:128-132).

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) merupakan kemampuan berpikir seseorang dalam memecahkan masalah dengan menggunakan 3 tingkat tertinggi dalam taksonomi Bloom revisi yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Proses kognitif menganalisis meliputi membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusi; proses kognitif mengevaluasi meliputi memeriksa dan mengkritik; sedangkan proses mengkreasi meliputi merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

6. Sikap Sosial

Salah satu aspek yang harus dikuasai peserta didik dalam pembelajaran dengan Kurikulum 2013 adalah kompetensi sikap. Sikap merupakan suatu kecenderungan tingkah laku untuk berbuat sesuatu dengan cara, metode, teknik, dan pola tertentu terhadap dunia sekitarnya, baik berupa orang-orang maupun objek-objek tertentu. Sikap mengacu kepada perbuatan atau perilaku seseorang, meskipun perilaku tidak identik dengan sikap. (Zainal Arifin, 2013:45). Senada dengan pendapat tersebut, Abdul Majid (2014:49) menyatakan bahwa sikap merupakan suatu kecenderungan untuk bertindak secara suka atau tidak suka terhadap sesuatu/ objek tertentu. Objek sikap dapat berupa berbagai macam hal, seperti simbol, ungkapan, slogan, orang, institusi, perilaku, ataupun ide. Sehubungan dengan itu, menurut Abdul Majid (2014:164), objek sikap dalam kegiatan pembelajaran meliputi materi pelajaran, guru, peserta didik lain, dan proses pembelajaran.

Sikap sosial sendiri merupakan kesadaran individu yang menentukan perbuatan yang nyata, berulang-ulang terhadap objek sosial. Objek sosial dapat diartikan sebagai orang lain dalam kelompok. (Widoyo, 2014:44). Kelompok yang dimaksud dapat berupa kelompok kecil atau pun kelompok besar yang dapat berupa kelompok pengerjaan tugas, kelompok kelas, kelompok sekolah ataupun masyarakat.

Tuntutan Kurikulum 2013 menghendaki agar para siswa menguasai kompetensi sosial yang tercantum pada Permendikbud Nomor

24 Tahun 2016 yaitu menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sikap sosial merupakan kecenderungan seseorang dalam bertingkah laku terhadap objek sosial (orang lain) yang dilakukan berulang-ulang. Sikap sosial yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sikap tanggung jawab, kerjasama, dan toleransi.

a. Tanggung Jawab

Tanggung jawab secara literal berarti “kemampuan untuk merespon atau menjawab”, yang artinya tanggung jawab berorientasi terhadap orang lain, memberikan bentuk perhatian secara aktif memberikan respon terhadap apa yang mereka inginkan. Tanggung jawab menekankan pada kewajiban positif untuk saling melindungi. (Lickona, 2013:72)

Sedangkan menurut S. Eko Putro Widoyoko (2014:45) Tanggung jawab merupakan sikap dan perilaku seseorang untuk melakukan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya) negara dan Tuhan YME.

Abdul Majid (2014: 168) menyatakan bahawa indikator dari sikap tanggung jawab antar lain:

- 1) Melaksanakan tugas individu dengan baik
- 2) Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan
- 3) Tidak menyalahkan/menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat
- 4) Mengembalikan barang yang dipinjam
- 5) Mengakui dan meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan
- 6) Menepati janji
- 7) Tidak menyalahkan orang lain atas kesalahannya sendiri
- 8) Melaksanakan apa yang dikatakan tanpa disuruh

Di sisi lain Mulyasa (2013:147) juga menyatakan pendapatnya tentang indikator sikap tanggung jawab antara lain sebagai berikut:

- 1) Melaksanakan kewajiban
- 2) Melaksanakan tugas sesuai dengan kemampuan
- 3) Menaati tata tertib sekolah
- 4) Memelihara fasilitas sekolah
- 5) Menjaga kebersihan lingkungan

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa sikap tanggung jawab adalah sikap seseorang untuk melakukan apa yang harus dilakukan terhadap dirinya sendiri, orang lain, maupun lingkungan sekitar.

b. Kerjasama

Kerjasama merupakan hal penting dalam kehidupan bersosial. Sikap kerjasama dapat diartikan sebagai kebiasaan bekerja bersama-sama dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama dengan saling berbagi tugas dan tolong-menolong secara ikhlas. (S. Eko Putro Widoyoko, 2014:45).

Berhubungan dengan hal tersebut, Abdul Abdul Majid (2014: 168) menyatakan bahawa indikator dari sikap kerjasama antar lain:

- 1) Terlibat aktif dalam kerja kelompok

- 2) Kesiediaan melakukan tugas sesuai dengan kesepakatan
- 3) Bersedia membantu orang lain tanpa imbalan
- 4) Memusatkan perhatian pada tujuan kelompok
- 5) Tidak mendahulukan kepentingan pribadi
- 6) Mendorong orang lain untuk bekerja sama demi mencapai tujuan bersama

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa sikap kerja sama merupakan kecenderungan seseorang untuk aktif bekerja bersama-sama dengan orang lain dengan ikhlas untuk mencapai tujuan bersama.

c. Toleransi

Toleransi merupakan sebuah sikap yang memiliki kesetaraan dan tujuan bagi mereka yang memiliki pemikiran, ras, dan keyakinan berbeda-beda. Toleransi adalah sesuatu yang membuat dunia dari berbagai bentuk perbedaan. (Lickona, 2013: 75). Sedangkan S. Eko Putro Widoyoko (2014:45) menyatakan bahwa toleransi merupakan perilaku menghargai keberagaman latar belakang, pandangan, dan keyakinan orang lain

Berhubungan dengan hal tersebut, Abdul Majid (2014:168) menyatakan bahwa indikator dari sikap toleransi adalah sebagai berikut:

- 1) Tidak mengganggu teman yang berbeda agama pendapat
- 2) Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya
- 3) Dapat menerima kekurangan orang lain
- 4) Dapat memaafkan kesalahan orang lain
- 5) Mampu dan mau bekerjasama dengan siapapun yang memiliki keberagaman latar belakang, pandangan, dan keyakinan
- 6) Tidak memaksakan pendapat orang lain

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa sikap toleransi adalah sikap menghargai perbedaan dengan menganggap semua orang adalah setara, sehingga mampu menerima kelebihan maupun kekurangan orang lain.

7. Zona Perkembangan Proksimal (*Zone of Proximal Development*)

Vigotsky (Thobroni, 2015:179) mengemukakan bahwa kemampuan seseorang dibedakan dalam dua tingkat, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual terlihat dari kemampuan seseorang dalam menyelesaikan masalah atau tugas secara mandiri. Kemampuan ini disebut kemampuan intrapersonal. Sedangkan tingkat perkembangan potensial terlihat ketika seseorang menyelesaikan masalah ataupun tugas dengan bantuan orang dewasa atau berkolaborasi dengan teman sebaya yang lebih kompeten. Kemampuan ini disebut sebagai kemampuan interpersonal. Jarak antara 2 tingkat ini disebut sebagai Zona Perkembangan Proksimal (*Zone of Proximal Development*).

Zone of proximal development (ZPD) dimaknai sebagai “jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya dalam bentuk kemampuan pemecahan masalah secara mandiri, dengan tingkat perkembangan potensial dalam bentuk kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan guru atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu” (Slavin, 1994 dalam Subakti,2010:12)

Senada dengan pendapat tersebut Thobroni, (2015:179) juga menyatakan bahwa Zona perkembangan proksimal diartikan sebagai fungsi-fungsi atau kemampuan-kemampuan yang belum matang, yang masih berada pada proses pematangan. Kemampuan-kemampuan yang belum matang ini kemudian akan segera matang apabila mendapat bantuan dari orang dewasa atau dengan berkolaborasi dengan teman sebaya yang lebih kompeten. Sedangkan Riddle, dalam Titik Sugiarti dan Nurcholif Diah Sri Lestari (2013:5), menyatakan bahwa ZPD adalah jembatan antara apa yang diketahui dan apa yang dapat diketahui. Sehingga untuk mengembangkan kemampuan potensial, seorang anak membutuhkan bantuan dari orang lain.

Berdasarkan uraian pendapat di atas, maka zona perkembangan proksimal adalah jarak antara tingkat perkembangan anak dalam mengerjakan tugas dan menyelesaikan masalah secara mandiri dengan tingkat perkembangan anak dalam mengerjakan tugas dan menyelesaikan masalah dengan bantuan orang dewasa atau berkolaborasi dengan teman sebaya.

8. *Scaffolding*

Ide penting selain ZPD dari teori Vygotsky adalah *scaffolding*. *Scaffolding* berarti pemberian sejumlah bantuan kepada seorang anak selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian anak tersebut mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya.

Thobrani (2015:17) juga menyatakan pendapat yang senada bahwa *scaffolding* dapat diartikan sebagai upaya guru dalam membimbing upaya peserta didik untuk mencapai keberhasilan. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan sejumlah bantuan di tahap-tahap awal, dan semakin lama jumlah bantuan yang diberikan semakin dikurangi. Selanjutnya peserta didik diberi kesempatan untuk mengambil tanggung jawab yang semakin besar setelah mampu mengerjakan tugas ataupun menyelesaikan masalah secara mandiri. Bantuan dapat berupa arahan, dorongan, peringatan, atau penguraian masalah dalam bentuk lain yang dapat dimengerti oleh peserta didik.

Scaffolding merupakan bantuan yang diberikan kepada peserta didik untuk belajar dan untuk memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan peserta didik itu belajar mandiri (Subekti, 2010:11)

Dalam lingkungan pembelajaran, proses pembentukan makna dalam diri peserta didik membutuhkan dukungan guru berupa topangan (*scaffolding*). Topangan adalah bantuan yang diberikan dalam wilayah perkembangan terdekat (*zone of proximal development*) peserta didik (Wood et al., dalam Confrey, 1995). Topangan diberikan berdasarkan apa yang sudah bermakna bagi peserta didik, sehingga apa yang sebelumnya belum dapat dimaknai sendiri oleh peserta didik sekarang dapat

bermakna berkat topangan itu. Dengan demikian, topangan diberikan kepada peserta didik dalam situasi yang interaktif, dalam arti guru memberikan topangan berdasarkan interpretasi akan apa yang sudah bermakna bagi peserta didik, dan peserta didik mengalami perkembangan dalam proses pembentukan makna berkat topangan itu.

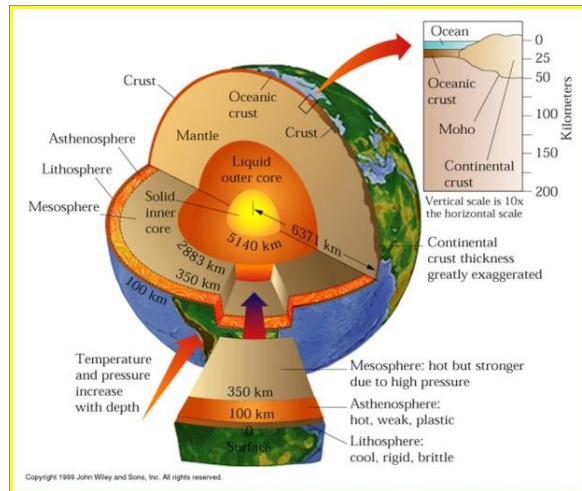
Berdasarkan uraian pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa *scaffolding* adalah sejumlah bantuan yang diberikan sebagai jembatan untuk membantu peserta didik dalam mencapai zona perkembangan proksimalnya. Bantuan tersebut berupa dorongan, peringatan, petunjuk ataupun uraian permasalahan.

Penelitian ini mengembangkan bahan ajar IPA berbasis *scientific method* untuk meningkatkan *HOTS* dan mengembangkan sikap sosial pada materi struktur bumi dan bencana. *HOTS* yang ditingkatkan adalah kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Sedangkan Sikap sosial yang dikembangkan meliputi sikap tanggung jawab, kerjasama, dan toleransi.

B. Kajian Keilmuan

1. Struktur Bumi

Struktur dalam Bumi dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu kerak bumi, mantel bumi dan inti bumi.



Gambar 1. Struktur Interior Bumi

Sumber: John Wiley,(1999)

a. Kerak Bumi (*crust*)

Kerak bumi merupakan lapisan kulit bumi yang paling luar dan teksturnya keras. Kerak bumi terdiri atas kerak samudra dan kerak benua. Masing-masing terdiri dari beberapa lempeng bumi yang saling terhubung. Kerak benua mempunyai tebal sampai 60 km dan tersusun atas batuan basalt dan gabro, sedangkan kerak samudra tebalnya hanya sekitar 10 km dan tersusun atas batuan diorit dan granit. Lapisan kerak bumi mengandung silikat, aluminium, kalsium, dan natrium. (Abbott, 2009:423)

b. Mantel Bumi (*mantle*)

Selimut Bumi merupakan lapisan bumi yang berada di bawah kerak Bumi. Peralihan antara kerak bumi dan mantel bumi disebut sebagai Moho (Foster,1983:264). Tebal selimut bumi mencapai 2.900 km dan merupakan lapisan batuan padat. Mantel Bumi terdiri atas dua yaitu mantel atas dan mantel bagian bawah. Mantel atas terbagi dalam 3

lapisan yaitu 100 km paling atas termasuk sebagian kerak adalah litosfer, 100 km berikutnya adalah athenosfer, dan lapisan di bawahnya adalah mesosfer. Litosfer dan athenosfer mempunyai sifat padat, sedangkan athenosfer terdiri atas batuan yang meleleh yang cair pada beberapa titik, dan sebagian lain kental yang sering disebut plastis. (Marsh, 1987:202)

c. Inti Bumi (*core*)

Inti bumi merupakan lapisan paling dalam bumi. Inti bumi terdiri atas 2 lapisan yaitu inti luar dan inti dalam. Lapisan inti luar berada pada kedalaman 2.900km dan terdiri atas besi cair yang suhunya mencapai 2.200⁰C. Sedangkan inti dalam bumi berada pada kedalaman 5.350 km dari permukaan bumi dan mempunyai suhu sekitar 5.000 ⁰C. Inti dalam bumi tersusun atas besi dan nikel yang bersifat padat meskipun suhunya sangat tinggi. Coble, (1988:202) menyatakan, "*Iron and nickel will usually melt at this temperature. But the enormous pressure at this depth pushes the particles of the iron and nickel so tightly together that they remain solid*".

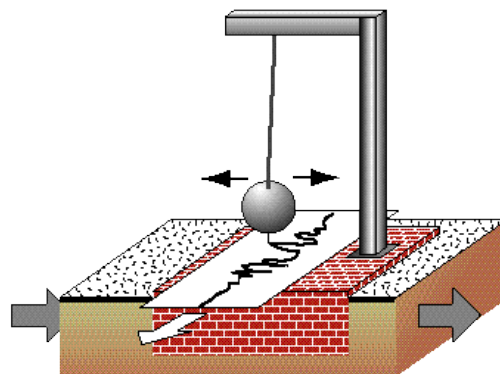
2. Fenomena Gempa Bumi

Gempa Bumi merupakan salah satu peristiwa yang sering terjadi di Indonesia. Gempa bumi dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi dan terasa di permukaan bumi yang berasal dari dalam struktur bumi. Getaran tersebut terjadi akibat gesekan antar lempeng-lempeng tektonik bumi di bawah permukaan bumi,

yang menimbulkan energi yang sangat besar (Joko Christanto, 2011:11). Getaran tersebut merambat ke permukaan bumi disebut sebagai gelombang gempa atau gelombang seismik.

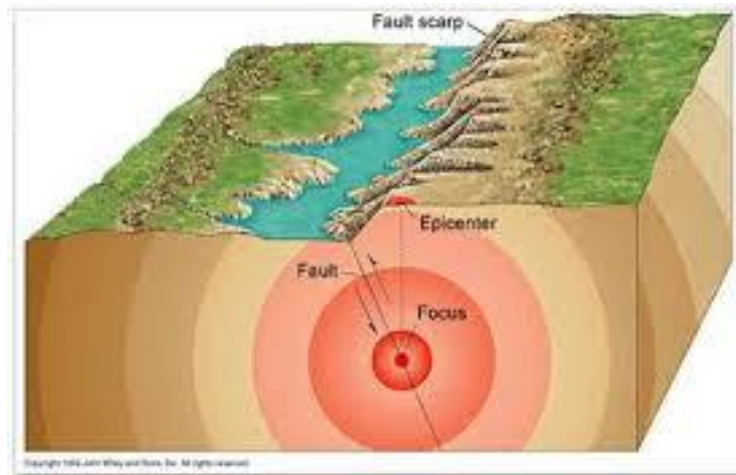
Gempa bumi terjadi hampir setiap hari, tetapi sebagian gempa bumi tidak terasa oleh manusia. Hal ini tergantung pada kuat lemahnya gempa bumi. Abbott, (2009:406) berpendapat, “ *Some earthquakes are millions of times stronger than other. Why? The same energy that in one case is released by thousands of tiny slips and tiny earthquakes is in another case stored and released in a single immense earthquake.*” Artinya bahwa banyak gempa yang kecil terjadi sebenarnya energinya tersimpan dan bersama-sama dilepaskan dalam satu gempa besar.

Kuat lemahnya gempa diukur dengan alat yang disebut seismograf dengan skala *richter*. Menurut Joko Christanto, (2011:21) seismograf adalah sebuah perangkat yang mengukur dan mencatat gempa bumi. Seismograf terdiri dari gantungan pemberat dan ujung lancip seperti pensil. Seismograf harus diletakkan pada posisi yang stabil, sehingga pencatatan terhadap gempa bumi akurat.



Gambar 2. Seismograf
Sumber: www.colorado.edu

Sumber gempa di dalam lapisan bumi disebut hiposentrum (*hypocentre*) atau dapat disebut fokus (*focus*). Sedangkan episentrum (*epicentre*) merupakan titik di permukaan Bumi yang tepat tegak lurus di atas hiposentrum. (Johnson, 2009:494-495).



Gambar 3. Pusat Gempa
Sumber: www.bencanagempabumi.com

a. Penyebab Gempa Bumi

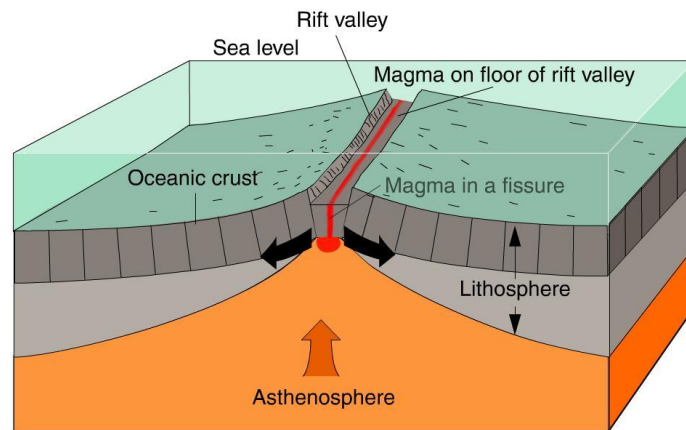
Gempa bumi dapat terjadi dengan akibat yang berbeda-beda. Menurut penyebab terjadinya gempa bumi dibedakan menjadi 4 yaitu:

1) Gempa tektonik, yaitu gempa yang terjadi akibat adanya tumbukan lempeng-lempeng di lapisan litosfer kulit bumi oleh tenaga tektonik.

a) Gerakan Divergen

Gerakan Divergen merupakan gerakan lempeng tektonik yang saling menjauh dan bergerak secara perlahan. Akibatnya, terjadi retakan-retakan. Retakan-retakan yang terjadi merupakan jalan keluarnya magma yang terus menerus mengalir. Aliran magma tadi lama kelamaan akan muncul sedikit sampai di

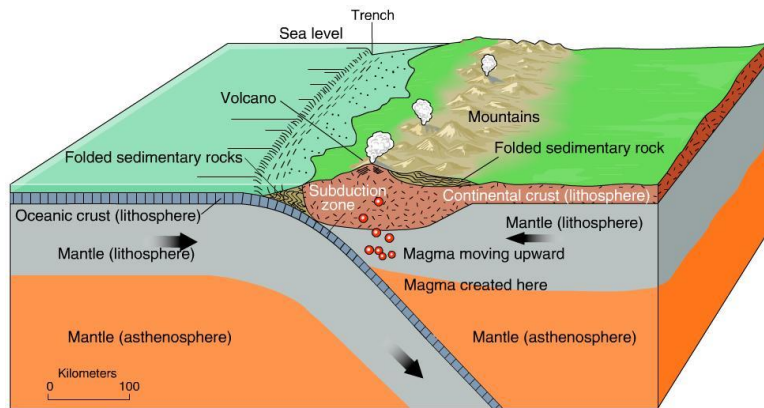
permukaan Bumi yang dapat menyebabkan timbulnya pulau-pulau vulkanik baru. Sedangkan jika terjadi di dasar laut maka ini akan menimbulkan hamparan dasar laut yang disebut dengan *Sea Floor Spreading*.



Gambar 4. Gerakan Lempeng Divergen
Sumber:www.geologi.com

b) Gerakan Konvergen

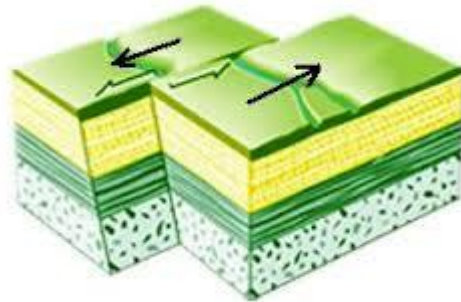
Gerakan konvergen merupakan gerakan lempeng tektonik yang saling mendekat sehingga menimbulkan tabrakan antar lempeng. Jika lempeng samudra menabrak lempeng benua maka sisi lempeng samudra akan melengkung dan masuk ke bawah lempeng benua, karena lempeng benua memiliki berat jenis lebih ringan. Proses masuknya sisi lempeng samudra ke bawah lempeng benua disebut dengan penunjaman (*Subduction*).



Gambar 5. Gerakan Lempeng Konvergen
Sumber:www.geologi.com

c) Gerakan transform

Gerakan transform adalah gerakan dua lempeng tektonik yang bergeser dan menimbulkan patahan batuan lapisan kulit bumi yang disebut dengan sesar.



Gambar 6. Gerakan Lempeng Transform
Sumber:www.tektonik.edu

- 2) Gempa vulkanik, yaitu gempa bumi yang terjadi akibat aktivitas gunungberapi. Oleh karena itu, gempa ini hanya dapat dirasakan di sekitar gunung api saat gunung api aktif.
- 3) Gempa runtuh, yaitu gempa yang tersjadi akibat adanya runtuh tanah atau batuan. Gempa ini serin terjadi di daerah tambang, akibat runtuh dinding atau terowongan pada tambang bawah tanah.

- 4) Gempa jatuhan, terjadi akibat adanya benda langit yang jatuh ke bumi misalnya meteor. Beribu-ribu meteor yang bertebarab di langit sewaktu-waktu dapat jatuh ke atmosfer bumi bahkan sampai ke permukaan bumi (Evi Rene Hartuti, 2009:23-24).

b. Tindakan Tanggap Bencana Gempa Bumi

Bencana adalah peristiwa/ rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan/atau faktor non alam sehingga menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan trauma psikologis. Peristiwa alam tidak dapat diketahui manusia kapan akan terjadinya. Oleh karena itu manusia harus selalu siap dan tanggap untuk menanggulangi bencana. Penanggulangan bencana dapat dilakukan dengan tindakan-tindakan tanggap bencana sebelum bencana terjadi, saat bencana terjadi, dan setelah bencana terjadi. Tindakan tanggap bencana gempa bumi adalah sebagai berikut (Joko Christanto, 2011:75-77):

- 1) Sebelum terjadi:
 - a) Pastikan kita mengetahui jalan yang paling aman untuk meninggalkan rumah jika terjadi gempa.
 - b) Mengikuti sosialisasi penanggulangan gempa bumi
 - c) Memastikan pondasi rumah kuat
 - d) Meletakkan barang-barang yang berat dan besar di bawah
 - e) Menyimpan barang-barang pecah belah di lemari yang terkunci.

- f) Memperbaiki kabel - kabel yang rusak.
 - g) Tentukan tempat yang aman untuk bertemu dengan anggota keluarga jika terjadi gempa.
- 2) Saat terjadi
- a) Bersikap tenang
 - b) Menghindari barang pecah-belah
 - c) Berlindung di bawah benda yang kokoh
 - d) Melindung kepala
 - e) Menghindari bangunan dan pepohonan
 - f) Memadamkan api yang menyala
- 3) Setelah terjadi
- a) Apabila kalian dalam gedung bertingkat, keluarlah melewati tangga darurat, jangan menggunakan lift.
 - b) Menjaga jarak dengan bangunan yang rusak.
 - c) Jangan masuk ke dalam rumah sebelum pemerintah menyatakan aman.
 - d) Mewaspada pada gempa susulan

3. Fenomena Gunung Api

Gunung berapi atau gunung api merupakan istilah untuk saluran fluida panas (batuan yang meleleh atau magma) yang memanjang dari kedalaman sekitar 10 km di bawah permukaan bumi sampai permukaan bumi, termasuk endapan hasil akumulasi material yang dikeluarkan saat meletus. (Evi Rene Hartuti, 2009:51)

a. Macam-macam Bentuk Gunung Api

Gunung api yang ada di dunia digolongkan menjadi 3 bentuk yaitu kerucut, perisai, dan corong. Ketiga bentuk gunung api ini mempunyai karakteristik yang berbeda-beda setiap macamnya. Namowitzt (1981:187-189) menyatakan bahwa bentuk-bentuk gunung api adalah sebagai berikut:

1) Gunung Api Kerucut (*Strato*)

Sebagian besar gunung api di dunia merupakan gunung api kerucut. Gunung ini terbentuk karena materi letusan gunung berapi merupakan campuran antara hasil erupsi *efusif* dan erupsi *eksplosif* sehingga juga disebut sebagai *composite vulcanoes*. Gunung ini memiliki kemiringan antara 20° sampai 30° .



Gambar 7. Contoh Gunung Api Kerucut
Sumber: www.pesonaindonesia.com

2) Gunung Api Perisai

Gunung api perisai memiliki lereng yang landai seperti perisai. Gunung api perisai terbentuk karena adanya lava cair yang membeku melalui erupsi *effusif*. Magma cair keluar dari perut bumi, dan

meleleh ke sekitar pusat erupsi. Lelehan tersebut kemudian membeku dan membentuk badan gunung. Contohnya Gunung Maona Loa, Kilauea di Kepulauan Hawaii.



Gambar 8. Contoh Gunung Api Perisai
Sumber: www.gunungapi.wordpress.com

3) Gunung Api Corong (*Maar*)

Gunung api corong atau gunung api maar terbentuk karena letusan yang kuat atau eksplosif yang membentuk timbunan eflata sehingga memiliki bentuk seperti corong. Lereng gunung api corong biasanya tidak terlalu curam seperti gunung api kerucut, sehingga disebut juga sebagai *cinder cone*. Gunung api tipe ini memiliki bagian tengah yang kedap air disebut kepundan atau maar. Kepundan sebenarnya adalah kawah yang bila terisi hujan akan membentuk danau. Contoh danau yang terbentuk di gunung api corong misalnya Danau Klakah di Gunung Lamongan.



Gambar 9. Contoh Gunung Api Maar
Sumber: www.vulconoes.edu

b. Erupsi Gunung Api

Erupsi gunung api terjadi akibat dapur magma penuh akan magma sehingga menimbulkan tekanan dari gas-gas yang dihasilkan. Magma adalah lelehan batuan bersama dengan butiran mineral dan gas-gas terlarut saat terjadi kenaikan suhu yang cukup tinggi untuk melelehkan batuan kerak atau mantel bumi. (Abbott, 2009:74) Erupsi gunung api umumnya mengeluarkan material sebagai berikut:

1) Material Cair

- a) Lava adalah magma yang meleleh keluar dari gunung api.
- b) Lahar panas merupakan campuran magma dan air yang kemudian mengalir seperti lumpur panas.
- c) Lahar dingin merupakan campuran material padat (*Efflata*) dan air hujan yang kemudian menjadi lumpur yang mengalir menuruni lereng gunung.

2) Material Padat (*Efflata*)

Material padat yang dikeluarkan oleh gunung api saat meletus atau terjadinya erosi antara lain *bom* (batu besar), *terak /blocks* (batu

yang ukurannya tidak beraturan & lebih kecil dari bom), *lapili* (kerikil), debu, batu apung, pasir dan abu vulkanik. (Foster,1983:45)

3) Material Gas (Ekshalasi)

a) Fumarol, berbentuk uap air (H₂O).

b) Solfatar, berbentuk gas belerang (H₂S).

c) Mofet, berbentuk gas asam arang (CO₂) dan bersifat racun (Evi

Rene Hartuti, 2009: 62)

c. Dampak Peristiwa Erupsi Gunung Api

Peristiwa erupsi gunung api membawa dampak yang besar bagi lingkungan. Dampak yang dihasilkan dapat berupa dampak positif maupun dampak negatif. Evi Rene Hartuti, (2009:66-67) mengemukakan beberapa dampak yang dihasilkan akibat erupsi gunung api antara lain sebagai berikut:

1) Dampak positif:

a) Menghasilkan sumber air panas yang memancar dan sumber air mineral yang dapat dijadikan objek wisata.

b) Menghasilkan sumber panas yang dapat digunakan sebagai sumber energi.

c) Menyuburkan tanah di sekitar gunung tersebut

2) Dampak negatif:

a) Terjadinya kebakaran hutan karena aliran lava pijar

b) Menimbulkan gempa bumi yang dapat merusak bangunan

c) Menimbulkan hujan abu yang dapat mengganggu kesehatan

penglihatan dan pernapasan.

d. Tanda Tanda Bencana Erupsi Gunung Api

- 1) Temperatur sekitar kawah meningkat drastis
- 2) Sumber mata air menggering
- 3) Sering terjadi gempa
- 4) Banyak hewan turun dari gunung
- 5) Tumbuhan –tumbuhan layu
- 6) Sering terdengar suara gemuruh

e. Tindakan Tanggap Bencana Gunung Api

Sebagaimana bencana alam lainnya, bencana erupsi gunung api tidak dapat diprediksi. Namun dampak negatif yang timbul dapat dikurangi apabila masyarakat selalu waspada dan tanggap akan bahaya. Sebagian besar korban yang berjatuh adalah akibat ketidaktahuan mereka atas apa yang seharusnya dilakukan. Berikut ini hal-hal yang dapat dilakukan baik oleh pemerintah maupun orang awam sebelum, saat, atau setelah terjadi erupsi gunung api. Evi Rene Hartuti, 2009:63-65)

- 1) Sebelum terjadi :
 - a) Mengenali daerah setempat yang dapat dijadikan tempat mengungsi
 - b) Memantau dan mendengarkan informasi tentang status gunung api
 - c) Mengikuti bimbingan dan penyuluhan dari pihak yang

bertanggung jawab.

- d) Memahami jalur evakuasi yang telah disosialisasikan pemerintah..
 - e) Mempersiapkan barang-barang yang berharga, terutama dokumen dan surat penting.
- 2) Saat terjadi:
- a) Menggunakan masker pelindung hidung dan mulut.
 - b) Melindungi mata dengan menggunakan kaca mata.
 - c) Mengikuti arahan dari pemerintah apabila ada himbauan untuk evakuasi.
 - d) Menghindari daerah rawan bencana seperti lereng gunung, lembah, dan daerah aliran lahar.
 - e) Memastikan diri terlindung dari awan panas dan debu vulkanik (baju lengan panjang, celana lengan panjang, topi, dll)
- 3) Setelah terjadi:
- a) Mengidentifikasi daerah yang terancam bahaya
 - b) Memberikan sarana penanggulangan bahaya
 - c) Membangun kembali prasarana dan fasilitas yang rusak atau hancur.
 - d) Memberikan motivasi bagi korban bencana untuk segera memulihkan kondisi kesehatan, sosial, maupun ekonomi.

C. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian oleh Ida Ayu Kim Mirah Wartini, dkk berjudul Pengaruh Implementasi Pendekatan Saintifik Terhadap Sikap Sosial Dan Hasil Belajar PKn Di Kelas VI SD Jembatan Budaya, Kuta. Hasil penelitian tersebut menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dalam penelitian tersebut pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik berpengaruh terhadap peningkatan sikap sosial dan hasil belajar peserta didik.
2. Penelitian oleh Ahmad Nurkholis Abdul Majid yang berjudul Efektivitas Pendekatan Saintifik terhadap *High Order Thinking Skills (HOTS)* Peserta didik Kelas X MAN Wonokromo Bantul Pada Materi Pokok Konsep Mol Tahun Ajaran 2014/2015. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara peserta didik yang mendapat pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan peserta didik yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan direct instruction. Hal ini dapat dilihat dari nilai Sig (2-tailed) 0,031, nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa ada perbedaan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik lebih efektif daripada pembelajaran dengan pendekatan *direct instruction* dilihat *effect size* sebesar 0,062.
3. Penelitian Widha Sunarno dkk yang berjudul Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *High Order Thinking Skill (HOTS)* pada Tema Energi. Hasil penelitian menunjukkan kualitas modul hasil

pengembangan pada aspek kelayakan isi 91,3%, penyajian 94,0%, bahasa 91,3%, kegrafikan 92,6%, pendekatan 88,4%, dan keterpaduan 91,3%, jadi termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan uji dua sampel berhubungan diperoleh $t_{hitung} = -8,101$ dan t_{tabel} adalah $-2,040$, oleh karena $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, maka keputusan uji antara *post-test* dengan *pretest* mempunyai perbedaan efektivitas yang signifikan. Rerata prestasi belajar kognitif sebelum menggunakan modul 67,4 dan sesudah menggunakan modul 85,3. Hasil komentar guru pada tahap penyebaran adalah modul bagus dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

D. Kerangka Berfikir

