

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Kerangka Teoritis

##### 1. Sikap Ilmiah

Sikap (*attitude*) adalah istilah yang mencerminkan rasa senang, tidak senang atau perasaan biasa-biasa saja (*netral*) dari seseorang terhadap sesuatu. “Sesuatu” itu bisa benda, kejadian, situasi, orang-orang atau kelompok orang. Kalau yang timbul terhadap sesuatu itu adalah perasaan senang, maka disebut sikap positif, sedangkan kalau perasaan tak senang, sikap negatif. Kalau tidak timbul perasaan apa-apa, berarti sikapnya netral.<sup>1</sup> Sikap adalah kecenderungan untuk bertindak berkenaan dengan objek tertentu.<sup>2</sup>

Sikap ilmiah merupakan sikap yang harus ada pada diri seorang ilmuwan atau akademisi ketika menghadapi persoalan-persoalan ilmiah. Mulyati Arifin mengatakan Sikap ilmiah dapat diartikan sebagai sikap yang memiliki perhatian besar terhadap ilmu pengetahuan atau kebiasaan berpikir ilmiah.<sup>3</sup> Sikap ilmiah dibedakan dari sekedar sikap terhadap Sains, karena sikap terhadap Sains hanya terfokus pada apakah siswa suka atau tidak suka terhadap pembelajaran Sains. Beberapa sikap ilmiah yang perlu dikembangkan

---

201. <sup>1</sup> Sarlito W. Sarwono, *Pengantar Psikologi Umum*, Rajawali Pers, Jakarta, 2010, hlm.

<sup>2</sup> Djaali, *Psikologi Pendidikan*, Bumi Aksara, Jakarta, 2009, hlm. 114.

<sup>3</sup> Lis Permana Sari. *Loc. Cit.*

oleh guru di sekolah, antara lain selalu bersikap jujur, adil, terbuka, luwes, tekun, logis, kritis dan kreatif.<sup>4</sup>

Mahar Marjono mengemukakan empat sikap pokok yang harus dikembangkan dalam Sains yaitu, “(a) *curiosity*, (b) *inventiveness*, (c) *critical thinking*, and (d) *persistence*”. Keempat sikap ini sebenarnya tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lainnya karena saling melengkapi. Sikap ingin tahu (*curiosity*) mendorong akan penemuan sesuatu yang baru (*inventiveness*) yang dengan berpikir kritis (*critical thinking*) akan meneguhkan pendirian (*persistence*) dan berani untuk berbeda pendapat. Sedangkan, oleh American Association for Advancement of Science (AAAS) memberikan penekanan pada empat sikap yang perlu untuk tingkat sekolah dasar yakni *honesty* (*kejujuran*), *curiosity* (*keingintahuan*), *open minded* (*keterbukaan*), dan *skepticism* (*ketidakpercayaan*).<sup>5</sup>

Menurut Joko Priyono sikap ilmiah paling tidak mencakup 6 unsur utama yakni :<sup>6</sup>

- a. Keingintahuan
- b. Spekulasi
- c. Kesiediaan untuk bersifat obyektif
- d. Berpandangan terbuka

---

<sup>4</sup> E. Juhana Wijaya, *loc. Cit.*

<sup>5</sup> Rafiuddin, *Penilaian Sikap Ilmiah Terhadap Keterampilan Proses Pada Pembelajaran Sains SD*, WordPress Sulawesi, 2012, hlm. 6.

<sup>6</sup> Joko Priyono, *Resensi Buku Archie J. Bahm Analisis Tentang “What Is Science”*, Universitas Diponegoro, Semarang, 2000, hlm. 1.

- e. Kesiediaan untuk menunda keputusan hingga semua bukti yang diperlukan ada
- f. Kesiediaan untuk bersikap bahwa semua kesimpulan ilmiah bersifat sementara

Pembelajaran kimia menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Hal ini sesuai dengan isi kurikulum dan tujuan pendidikan di Indonesia. Kurikulum yang digunakan saat ini adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dimana kurikulum ini mengembangkan ranah pengetahuan, sikap dan keterampilan berdasarkan pemahaman yang akan membentuk kompetensi individual.<sup>7</sup> Dan tujuan pendidikan yaitu untuk meningkatkan penguasaan pengetahuan, kemampuan, keterampilan, pengembangan sikap dan nilai-nilai dalam rangka pembentukan dan pengembangan diri peserta didik.<sup>8</sup>

Sedangkan tujuan mata pelajaran kimia di SMA/MA yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut :<sup>9</sup>

- a. Membentuk sikap positif terhadap kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa;

---

<sup>7</sup> Rusman, *Manajemen Kurikulum*, Rajawali Pers, Jakarta, 2011, hlm . 499.

<sup>8</sup> Nana Syaodih, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung, 2007, hlm. 4.

<sup>9</sup> E. Mulyasa, *Loc. Cit.*

- b. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;
- c. Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana siswa melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrument, pengambilan, pengolahan, dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
- d. Meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat;
- e. Memahami konsep, prinsip, hukum dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Salah satu tujuan pembelajaran kimia di SMA/MA yaitu untuk memupuk terbentuknya sikap ilmiah, yaitu :

a. Jujur

Jujur diartikan sebagai segala sesuatu yang dilakukan seseorang sesuai dengan hati nurani dan norma peraturan yang ada. Menghindari sikap bohong, mengakui kelebihan orang lain, mengakui kekurangan, kesalahan atau keterbatasan diri sendiri, memilih cara-cara terpuji dalam menempuh ujian, tugas atau

kegiatan. Seperti yang terdapat didalam QS: At-Taubah ayat :119

yang berbunyi : قَيْنَ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَكُونُوا

Artinya : Hai orang-orang yang beriman bertakwalah kepada Allah, dan hendaklah kamu bersama orang-orang yang benar.

b. Objektif

Sikap objektif ini terlihat pada kebiasaan menyatakan apa adanya, tanpa diikuti perasaan pribadi.

c. Terbuka

Sikap dan perilaku seseorang yang mencerminkan adanya keterusterangan terhadap apa yang dipikirkan, diinginkan, diketahui, dan kesediaan menerima saran serta kritik dari orang lain. Seperti yang disebutkan dalam QS: An-Nahl ayat : 43, yang

berbunyi : إِلَيْهِمْ أَهْلَ

artinya : Dan Kami tidak mengutus sebelum kamu, kecuali orang-orang lelaki yang Kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui.

d. Ulet

Sikap dan perilaku yang tetap bertahan meskipun menghadapi hambatan yang sangat besar atau sulit, tidak mudah putus asa. Mengenai berputus asa ini, Allah melarangnya dalam surat Az-Zumar/39 ayat 53: “ *Katakanlah: "Hai hamba-hamba-Ku yang malampaui batas terhadap diri mereka sendiri, janganlah kamu*

*berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa semuanya. Sesungguhnya Dia-lah yang Maha Pengampun lagi Maha Penyayang. “*

Perhatikan pula firman Allah berikut ini.

فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ

Artinya: *Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakkallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakkal kepada-Nya. (Qs. Ali Imran/3: 159). Oleh karena itu, sikap ulet hendaknya diiringi dengan sifat tawakal kepada Allah SWT.*

e. Kritis

Sikap kritis ini terlihat pada kebiasaan mencari informasi sebanyak mungkin berkaitan dengan bidang. Siswa dituntut menggunakan strategi kognitif tertentu untuk menguji keandalan gagasan, pemecahan masalah dan mengatasi kesalahan atau kekurangan. Seperti yang di sebutkan dalam QS Ali-Imran ayat : 190,yang berbunyi:

اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ آيَاتٍ

Artinya : *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal.*

f. Dapat bekerjasama dengan orang lain

Sikap dan prilaku seseorang yang mencerminkan adanya kesadaran dan kemauan untuk bersama-sama dan saling membantu.

## 2. Hasil belajar

Ahli pendidikan modern merumuskan perbuatan belajar sebagai berikut : Belajar adalah suatu bentuk pertumbuhan atau perubahan dalam diri seseorang yang dinyatakan dengan tingkah laku yang baru berkat pengalaman dan latihan.<sup>10</sup> Belajar merupakan aktifitas seseorang untuk mengetahui dan memahami segala sesuatu yang menyebabkan terjadinya perubahan dari yang tidak tahu menjadi tahu. Pengetahuan, pengalaman, keterampilan, kegemaran, sikap, tingkah laku, daya kreasi, dan daya penerima seseorang terbentuk, dan berkembang disebabkan oleh proses belajar<sup>11</sup>.

Hakikat belajar adalah perubahan tingkah laku, maka ada beberapa perubahan tertentu yang dimasukkan kedalam ciri-ciri belajar, yaitu:

- a. Perubahan yang terjadi secara sadar
- b. Perubahan dalam belajar bersifat fungsional
- c. Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif
- d. Perubahan dalam belajar bukan bersifat sementara
- e. Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah
- f. Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Abu Ahmadi, *Psikologi Sosial*, PT Rineka Cipta, Jakarta, 1991, hlm. 279.

<sup>11</sup> Nana Sudjana, *loc. Cit.*

<sup>12</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Op. Cit.*, hlm. 16.

Belajar merupakan peristiwa sehari-hari di sekolah. Belajar merupakan hal yang kompleks. Kompleksitas belajar tersebut dapat dipandang dari dua subjek, yaitu dari siswa dan dari guru.<sup>13</sup>

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajar. Horward Kingsley membagi tiga macam hasil belajar, yakni (1) keterampilan dan kebiasaan, (2) pengetahuan dan pengertian dan (3) sikap dan cita-cita. Sedangkan Gagne membagi lima kategori hasil belajar, yakni (1) informasi verbal, (2) keterampilan intelektual, (3) strategi kognitif, (4) sikap, dan (5) keterampilan motoris.<sup>14</sup>

Hasil belajar atau *achievement* merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar oleh seseorang dapat dilihat dari prilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berpikir maupun keterampilan motorik.<sup>15</sup> Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya<sup>16</sup>.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar, yaitu:<sup>17</sup>

- a. Faktor Lingkungan, yang meliputi : lingkungan alami dan lingkungan sosial budaya.

---

<sup>13</sup> Dimiyati, *Op. Cit.*, hlm. 17.

<sup>14</sup> Mansur Muslich, *Aunthetic Assessment : Penilaian Berbasis Kelas Dan Kompetensi*, PT Refika Aditama, Bandung, 2010, hlm. 38.

<sup>15</sup> Nana Syaodih, *Op. Cit.*, hlm. 102.

<sup>16</sup> Nana Sudjana, *Loc. Cit.*

<sup>17</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Op. Cit.*, hlm. 141.

- b. Faktor Instrumental, yang meliputi : kurikulum, program, sarana dan fasilitas, guru.
- c. Kondisi Fisiologis
- d. Kondisi Psikologis, yang meliputi : minat, kecerdasan, bakat, motivasi, dan kemampuan kognitif.

Hasil belajar memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran.

Untuk itu pembelajaran harus menyediakan alternatif yang dipilih oleh siswa. Proses belajar adalah proses aktif yang harus dilakukan siswa<sup>18</sup>.

Sudjana secara garis besar membagi tiga kategori dalam ranah penilaian yaitu:

- a. Ranah kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintatis, dan evaluasi.
- b. Ranah afektif, berkenaan dengan sikap atau tingkah laku siswa yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.
- c. Ranah psikomotor, berkenaan dengan hasil belajar, keterampilan, dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotor, yakni gerakan refleksi, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif<sup>19</sup>.

Ciri-ciri evaluasi hasil belajar menurut Sudijono adalah sebagai berikut:

- a. Evaluasi yang dilaksanakan dalam rangka mengukur keberhasilan belajar peserta didik itu, pengukurannya dilakukan secara tidak langsung.
- b. Pengukuran dalam rangka menilai keberhasilan belajar peserta didik pada umumnya menggunakan ukuran-ukuran yang bersifat kuantitatif, atau lebih sering menggunakan simbol-simbol angka.

---

<sup>18</sup> Suyatno, *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*, Masmedia Buana Pustaka, Surabaya, 2009, hlm. 11.

<sup>19</sup> Nana Sudjana, *Loc. Cit.*

Nilai Angka	Nilai huruf	Prediket
80 ke atas	A	Baik Sekali
66-79	B	Baik
56-65	C	Cukup
46-55	D	Kurang
45 ke bawah	E	Gagal

- c. Pada kegiatan evaluasi hasil belajar pada umumnya digunakan unit-unit atau satuan-satuan yang tetap.
- d. Prestasi belajar yang dicapai oleh para peserta didik dari waktu ke waktu adalah bersikap relatif, dalam arti : bahwa hasil-hasil evaluasi terhadap keberhasilan belajar peserta didik itu pada umumnya tidak selalu menunjukkan kesamaan atau keajegan.
- e. Dalam kegiatan evaluasi hasil belajar, sulit dihindari terjadinya kekeliruan pengukuran.<sup>20</sup>

### 3. Hubungan Sikap Ilmiah Dengan Hasil Belajar

Pendidikan sains memiliki potensi dan peranan strategis dalam usaha mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dalam menghadapi tuntutan globalisasi dan industrialisasi. Potensi ini dapat terwujud jika pendidikan sains mampu melahirkan siswa yang cukup dan kompeten di bidangnya. Kecakapan dan kompetensi ini tercermin dalam suatu sikap ilmiah yang diimplementasikan ke dalam pembelajaran sains, termasuk di dalamnya pembelajaran kimia sebagai bagian pendidikan sains.

Sikap ilmiah adalah salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Pembelajaran kimia bertujuan untuk membentuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain.

---

<sup>20</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta, 2011, hlm. 35.

Tingkat sikap ilmiah siswa dapat dilihat dari rasa keingintahuan yang sangat tinggi, kritis terhadap suatu permasalahan, jujur dalam bertindak, selalu berusaha dalam memahami materi pembelajaran, menerima pendapat orang lain dan selalu mengevaluasi kinerjanya sendiri.

Dalam pembelajaran diperlukan sikap ilmiah siswa karena dapat meningkatkan motivasi dalam kegiatan belajarnya. Sikap ilmiah dapat memberikan gambaran bagaimana seharusnya bersikap dalam belajar, menanggapi suatu masalah, menyelesaikan tugas dan mengembangkan diri. Hal ini tentunya dapat mempengaruhi hasil belajar siswa kearah yang positif. Kurangnya sikap positif siswa dalam belajar dapat menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa. Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat sikap ilmiah yang dimiliki oleh siswa dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Siswa yang mempunyai sikap ilmiah yang tinggi akan memiliki kelancaran dalam berfikir sehingga akan termotivasi untuk selalu berprestasi dan memiliki komitmen yang kuat untuk mencapai keberhasilan dan keunggulan. Semua yang dibutuhkan dalam pembelajaran kimia terdapat dalam komponen sikap ilmiah. Sehingga terlihat jelas hubungan antara sikap ilmiah terhadap hasil belajar kimia.

#### **4. Termokimia**

Di alam, terdapat banyak reaksi kimia yang menghasilkan atau menyerap energi. Bagian dari ilmu kimia yang mempelajari perubahan kalor adalah termokimia.

a. Energi dan Entalpi

Secara sederhana, energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja. Energi yang dimiliki benda dapat berupa energi otot, energi angin, energi kimia, energi kalor dan bentuk-bentuk energi lainnya.<sup>21</sup> Azaz Kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain.<sup>22</sup>

Jumlah total energi kalor yang terkandung dalam suatu materi disebut entalpi dan diberi simbol H. Istilah entalpi berasal dari bahasa Jerman, yang berarti kandungan. Adapun simbol H berasal dari kata *heat content*, yang didefinisikan sebagai kandungan kalor suatu zat. Entalpi suatu zat tidak berubah (tetap) selama tidak ada energi yang masuk atau keluar.

Entalpi suatu zat tidak dapat diukur, tetapi perubahan entalpinya dapat diukur. Perubahan entalpi terjadi ketika suatu zat mengalami reaksi. Perubahan entalpi diberi notasi  $\Delta H$  Reaksi.  $\Delta H$  merupakan penambahan atau pengurangan energi suatu zat dalam suatu proses perubahan energi yang berlangsung pada tekanan tetap.

b. Reaksi Eksoterm dan Reaksi Endoterm

1) Sistem dan lingkungan

Sistem adalah sesuatu yang menjadi pusat perhatian atau pusat pengamatan. Adapun lingkungan adalah daerah diluar sistem.

---

<sup>21</sup> Nana Sutresna, *Op. Cit.*, hlm. 56.

<sup>22</sup> Michael Purba, *Kimia Untuk SMA Kelas XI*, Erlangga, Jakarta, 2006, hlm. 56.

Misalnya, jika suatu reaksi berlangsung dalam gelas kimia, maka zat-zat yang bereaksi bertindak sebagai sistem, gelas kimia sebagai pematas reaksi, dan segala sesuatu diluar gelas kimia bertindak sebagai lingkungan.

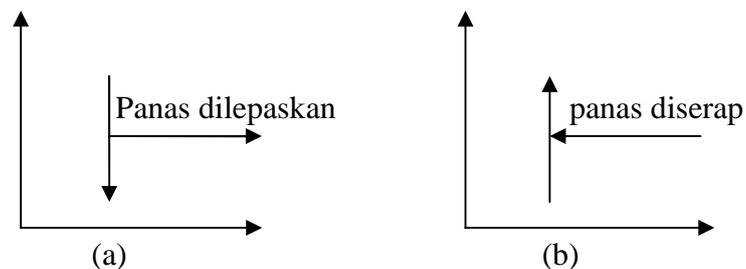
#### 2) Reaksi eksoterm

Reaksi eksoterm adalah reaksi kimia yang menghasilkan kalor. Pada reaksi ini, terjadi perpindahan kalor dari sistem ke lingkungan sehingga lingkungan menjadi lebih panas.

#### 3) Reaksi endoterm

Reaksi endoterm adalah reaksi kimia yang menyerap atau menerima kalor.pada reaksi ini, terjadi perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem sehingga suhu lingkungan turun dan menjadi lebih dingin.

#### 4) Diagram reaksi

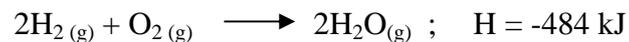


Gambar 1 : (a) diagram eksoterm, (b) diagram endoterm

c. Persamaan Termokimia dan Jenis-Jenis  $\Delta H$  Reaksi

1) Persamaan termokimia

Koefisien reaksi pada persamaan termokimia menunjukkan perbandingan jumlah mol, menyatakan jumlah mol yang bereaksi, juga menyertakan nilai perubahan entalpi.



2) Jenis-jenis entalpi reaksi ( $\Delta H$ )

a) Entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ )

Entalpi pembentukan standar suatu senyawa menyatakan jumlah kalor yang diperlukan atau dibebaskan untuk proses pembentukan 1 mol senyawa dari unsur-unsur yang stabil pada keadaan standar/STP (298 K, 1 atm).

b) Entalpi penguraian standar ( $\Delta H_d^\circ$ )

Entalpi penguraian standar suatu senyawa menyatakan jumlah kalor yang diperlukan atau dibebaskan untuk proses penguraian 1 mol senyawa menjadi unsur-unsurnya pada keadaan standar/STP (298 K, 1 atm).

c) Entalpi pembakaran standar ( $\Delta H_c^\circ$ )

Entalpi pembakaran standar suatu senyawa menyatakan jumlah kalor yang diperlukan atau dibebaskan untuk proses pembakaran 1 mol senyawa pada keadaan standar/STP (298 K, 1 atm)

d) Entalpi pelarutan standar (  $H^{\circ}_s$  )

Entalpi pelarutan standar suatu senyawa menyatakan jumlah kalor yang diperlukan atau dibebaskan untuk melarutkan 1 mol senyawa pada keadaan standar/STP (298 K, 1 atm).

d. Penentuan Nilai Perubahan Entalpi

1) Penentuan nilai  $H$  reaksi melalui eksperimen sederhana

a) Kalor jenis air dan kapasitas kalor

Kalor jenis (diberi notasi  $c$ ) menyatakan kalor yang dibutuhkan oleh 1 g zat untuk menaikkan suhunya sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ . adapun kapasitas kalor adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ . hubungan antara kapasitas kalor dan kalor jenis dirumuskan sebagai berikut:

$$C = m \times c$$

$C$  = kapasitas kalor, dengan satuan  $\text{J}^{\circ}\text{C}^{-1}$

$m$  = massa zat, dengan satuan gram (g)

$c$  = kalor jenis, dengan satuan  $\text{J g}^{-1}^{\circ}\text{C}^{-1}$

Jika pada suatu reaksi terjadi perubahan suhu ( $T$ ), perubahan kalor atau entalpi yang terjadi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$q = m \times c \times T$$

$$q = C \times T$$

$q$  = kalor yang dibebaskan atau diserap

$T$  = perubahan suhu =  $T_{\text{akhir reaksi}} - T_{\text{awal reaksi}}$

Kalor  $q$  bertanda positif untuk reaksi endoterm, dan bertanda negatif untuk reaksi eksoterm.

b) Penentuan  $H$  reaksi menggunakan kalorimeter tekanan tetap

Kalorimeter merupakan suatu wadah yang dapat menyekat sistem sedemikian rupa sehingga tidak ada kalor yang berpindah dari sistem ke lingkungan, dan sebaliknya. Pada tekanan tetap terjadi perpindahan kalor antara sistem dan lingkungan sehingga kalor reaksi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$q_{\text{reaksi}} = - (q_{\text{sistem}} + q_{\text{kalorimeter}})$$

c) Perhitungan  $H$  reaksi menggunakan kalorimeter bom

Untuk reaksi-reaksi yang melibatkan gas, pengukuran kalor reaksi dapat dilakukan dengan menggunakan kalorimeter bom. Kalorimeter ini dirancang sedemikian rupa sehingga seluruh energi reaksi akan berupa energi kalor.

2) Perhitungan  $H$  reaksi menggunakan Hukum Hess

Hukum Hess dikemukakan oleh Germain Henry Hess (1802-1850), seorang ahli kimia berkebangsaan Swiss. Menurut Hukum Hess: Kalor reaksi yang dibebaskan atau diperlukan pada suatu reaksi tidak bergantung pada jalannya reaksi, tetapi hanya bergantung pada keadaan awal dan akhir reaksi.

Hukum Hess ini dapat juga ditulis sebagai berikut :  
Perubahan entalpi suatu reaksi tetap sama, baik berlangsung dalam satu tahap maupun beberapa tahap.

3) Perhitungan  $\Delta H$  reaksi berdasarkan data  $\Delta H$  pembentukan standar

Pada cara ini, data entalpi yang diketahui harus berupa data entalpi pembentukan. Zat-zat pereaksi dianggap mengalami reaksi penguraian dan zat-zat hasil reaksi dianggap mengalami pembentukan. Jadi, entalpi penguraian suatu zat sama dengan entalpi pembentukannya, namun tandanya berlawanan.

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \sum \Delta H_f^{\circ} \text{ hasil reaksi} - \sum \Delta H_f^{\circ} \text{ pereaksi}$$

4) Perhitungan  $\Delta H$  reaksi menggunakan data energi ikatan

Secara umum, perhitungan  $\Delta H$  reaksi menggunakan data energi ikatan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = (\text{energi total pemutusan ikatan}) - (\text{energi total pembentukan ikatan})$$

5) Perhitungan energi ikatan rata-rata

Energi ikatan rata-rata adalah energi rata-rata yang diperoleh dari hasil pemutusan ikatan 1 mol senyawa dalam wujud gas. Energi ikatan rata-rata dihitung dari energi ikatan molekul senyawa yang memiliki beberapa struktur ikatan yang sama.

e. Pembakaran Bahan Bakar

1) Entalpi pembakaran bahan bakar

Elpiji, minyak tanah, bensin dan solar disebut juga bahan bakar fosil karena terbentuk dari sisa tumbuhan serta hewan yang mati jutaan tahun yang lalu. Bahan bakar fosil ini mengandung unsur hidrokarbon (C dan H). Jika dibakar bahan bakar ini akan menghasilkan energi ( $H_c^\circ = -$ ) disertai gas karbon dioksida ( $CO_2$ ) dan uap air ( $H_2O$ ).

## 2) Dampak pembakaran bahan bakar

Pembakaran hidrokarbon menjadi  $CO_2$  dan  $H_2O$  disebut pembakaran sempurna. Namun, adakalanya pembakaran hidrokarbon berlangsung tidak sempurna. Pembakaran tidak sempurna berarti ada energi yang tidak dihasilkan. Akibatnya energi yang dibebaskan menjadi berkurang. Hal ini mengurangi efisiensi bahan bakar. Disamping berkurangnya energi yang dihasilkan, pembakaran tidak sempurna juga berpengaruh pada lingkungan karena gas CO yang dihasilkan dapat membahayakan kesehatan.

Pembakaran bahan bakar yang sempurna pun dapat mencemari lingkungan. Hal ini disebabkan oleh dihasilkannya gas  $CO_2$  yang merupakan salah satu gas penyebab efek rumah kaca.

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Frima Yunita (2013) program studi pendidikan fisika jurusan pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan alam fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Riau dengan

judul Hubungan Antara Sikap Ilmiah Siswa Dengan Hasil Belajar Fisika Di Kelas XI IPA MA Negeri Kampar. Pada penelitian tersebut dikatakan bahwa ada hubungan yang positif dan signifikan antara sikap ilmiah siswa dengan hasil belajar fisika siswa. Dimana nilai signifikan lebih kecil dari pada nilai (sig. ), yaitu 0,014 < 0,05.<sup>23</sup>

2. Penelitian yang dilakukan oleh Petrus Karle (2013) dengan judul Hubungan Antara Sikap Ilmiah Dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi BK FKIP UNISRI Surakarta Semester Genap Tahun Akademik 2009/2010. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi yang positif dan signifikan antara sikap ilmiah dengan prestasi belajar mahasiswa karena nilai  $r$  hitung 0,636 lebih besar dari  $r$  tabel 0,0244.<sup>24</sup>

Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah pada mata pelajaran. Dimana peneliti melakukan penelitian pada mata pelajaran kimia pokok bahasan termokimia.

### C. Konsep Operasional

Prosedur pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 2 kelas yaitu kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 . Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang bersifat korelasional, yakni penelitian yang meneliti tentang ada

---

<sup>23</sup> Frima Yunita, *Loc. Cit.*

<sup>24</sup> Petrus Karle, *Hubungan Antara Sikap Ilmiah Dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi BK FKIP UNISRI Surakarta Semester Genap Tahun Akademik 2009/2010*. FKIP UNISRI, Surakarta, 2013, hlm. 97.

tidaknya hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara sikap ilmiah dengan hasil belajar kimia.

## 2. Tahap Persiapan

- a. Mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), soal evaluasi, soal ulangan harian dan kunci jawaban.
- b. Mempersiapkan instrumen pengumpulan data yaitu berupa angket yang digunakan untuk mengukur sikap ilmiah siswa.
- c. Melakukan uji coba angket sikap ilmiah terhadap siswa kelas XII IPA 2 untuk mengetahui validitas dan reliabilitas angket.
- d. Melakukan uji coba soal test terhadap siswa kelas XII IPA 2, untuk mengetahui validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas dari soal tersebut.

## 3. Tahap Pelaksanaan

- a. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sebanyak 6 kali pertemuan (1 pertemuan = 2 x 40 menit) dengan materi yang diberikan kepada kedua kelas adalah sama yaitu pokok bahasan Termokimia.
- b. Kedua kelas diberi perlakuan yang sama yaitu kegiatan belajar yang dilakukan dengan menggunakan metode konvensional.

## 4. Kegiatan Pembelajaran

Langkah-langkah pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- a. Guru melaksanakan proses pembelajaran yang diawali dengan pendahuluan
  - b. Guru melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional
  - c. Siswa mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS)
  - d. Guru dan siswa membahas LKS secara bersama-sama
  - e. Guru memberikan evaluasi
  - f. Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari
  - g. Guru menutup pelajaran
5. Hasil belajar termokimia

Setelah pokok bahasan Termokimia diajarkan, siswa diberikan tes akhir (ulangan harian), hasil ulangan termokimia siswa kemudian di kelompokkan kedalam kategori nilai. Setelah hasil ulangan harian termokimia di kelompokkan kemudian dihubungkan dengan kategori sikap ilmiah sikap ilmiah siswa.

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis merupakan dugaan atau jawaban sementara dari rumusan masalah dan akan dilakukan pembuktian. Hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan adanya hubungan antara sikap ilmiah dengan hasil belajar kimia di kelas XI IPA MA Darul Hikmah Pekanbaru.