

## BAB II LANDASAN TEORI

### A. Kajian Pustaka

Kajian penelitian yang relevan merupakan deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan kerangka teoritik yang dipakai, serta hubungannya dengan penelitian yang terdahulu yang relevan. Pada dasarnya urgensi kajian penelitian adalah sebagai bahan atau kritik terhadap penelitian yang ada baik mengenai kelebihan maupun kekurangannya sekaligus sebagai bahan perbandingan terhadap kajian yang terdahulu. Untuk menghindari terjadinya pengulangan hasil temuan yang membahas permasalahan yang sama baik dalam bentuk skripsi, buku dan dalam bentuk lainnya, maka peneliti akan memaparkan karya-karya yang relevan dalam penelitian ini.

1. Renee E. Weiss, “*Designing Problems To Promote Higher Order Thinking*”, *New Directions For Teaching and Learning*, No 95, Fall 2003. Penelitian ini bertujuan untuk mempromosikan pemikiran tingkat tinggi dikalangan mahasiswa dengan desain Problem Based Learning (PBL), penelitian tersebut menyimpulkan bahwa dengan memperhatikan PBL dapat meningkatkan pemikiran tingkat tinggi pada mahapeserta didik.
2. Michael H. Hopson, Richard L. Simms dan Gerald A. Knezek, “*Using a Technolog-Enriched Environment to Improve Higher-Order Thinking Skills*”, *Journal of Research on Technology in Education*, Volume 34, No 2, 2001-2002. Penelitian ini meneliti efek dari teknologi dikelas pada pengembangan peserta didik keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sikap mahasiswa didik terhadap komputer. Dengan adanya teknologi menimbulkan efek positif pada peserta didik dalam kecakapan berfikir tingkat tinggi
3. Kartina A. Meyer, “*Face-To-Face Versus Theaded Discussions: The Role of Time and Higher-Order Thinking*”, *JALN* volume 7, Issue 3, 2003. Dalam penelitian ini membandingkan pembelajaran diskusi dengan tatap muka dan online dalam meningkatkan keterampilan berfikir tingkat tinggi,

dengan berbagai tema. Peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran yang lebih cocok digunakan untuk meningkatkan keterampilan berfikir tingkat tinggi dengan berdiskusi tatap muka.

4. Akyuni, “*Efektivitas Pembelajaran Praktikum Kimia Materi Pokok Reaksi Kimia Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas VII SMP IPA (Islam Plus Assalamah) Ungaran*” jurusan Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo. Menyimpulkan bahwa metode praktikum dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Skripsi ini mengkaji tentang bagaimana meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas VII SMP melalui pembelajaran praktikum. Dalam pelaksanaannya peneliti membandingkan kemampuan kognitif dan psikomotorik pada tiap siklusnya untuk melihat hasil belajar peserta didik yang diteliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode praktikum dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.

## **B. Metode Praktikum**

### **1. Pengertian Metode Praktikum**

Metode adalah suatu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam kegiatan mengajar, metode diperlukan oleh guru dan penggunaannya bervariasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai setelah pengajaran berakhir.<sup>1</sup> Dalam kitab-kitab klasik juga menjelaskan bahwa:

الطريقة هي الوسيلة التي تتبعها لتفهم التلاميذ أي درس من الدروس في أية مادة  
من المواد.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006), hlm. 46.

<sup>2</sup> Muhammad Atiyah Al-Abrosyi, *Dar Ihya Al-Kutub Al-Arobiyah*, (tt: Rukhu al tarbiyah wa al ta' lim, 1950), hlm. 267

وهي أسباب التي يستخدمها المدرس في معالجة النشاط التدريسي ليحقق وصول

المعارف إلى تلاميذه بأيسر السبيل وأقل الوقت والنفقات.<sup>3</sup>

*Metode adalah media yang kita ikuti guna memahamkan atau memberikan pemahaman pada murid pada setiap pelajaran di berbagai materi.*

*Metode adalah sebab-sebab yang digunakan guru guna meningkatkan kegiatan pembelajaran dalam mewujudkan sampainya pengetahuan pada murid dengan cara termudah dan waktu tercepat.*

Metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran dimana peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Dalam proses belajar mengajar dengan metode percobaan ini peserta didik diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses sesuatu.

## 2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Pembelajaran Praktikum

Menurut Lazarowitz dan Tamir (1994), ada lima faktor yang dapat memfasilitasi keberhasilan pembelajaran praktikum yaitu: kurikulum, sumber daya, lingkungan belajar, keefektifan mengajar, dan strategi asesemen.

### a. Kurikulum

Kurikulum dapat diidentifikasi menjadi tiga fase yaitu: kurikulum yang diharapkan (*intended curriculum*), ditunjukkan pada tujuan kurikulum; kurikulum yang dipahami (*perceived curriculum*), direfleksikan oleh pandangan guru dan peserta didik; dan kurikulum yang diimplementasikan (*implemented curriculum*), tercermin dalam proses mengajar, belajar dan lingkungan belajar.

---

<sup>3</sup> Muhammad Abdul Qodir, *Thuruqu Ta'limi Al-Lughoh Al-Arabiyah*, (Kairo : Maktabah Al-Nahdlah Al- Misriyah 1979), hlm. 60.

Dinamika kurikulum yang diimplementasikan sangat bergantung pada bahan-bahan kurikulum yang tersedia. Demikian juga pelaksanaan kegiatan praktikum sangat bergantung pada bahan-bahan kurikulum, misalnya: (a) petunjuk praktikum yang terdiri dari beberapa percobaan, baik yang terintegrasi maupun tak terintegrasi dengan kegiatan non praktikum, (b) lembar kerja, (c) buku teks yang memuat percobaan praktikum.<sup>4</sup>

b. Sumber Daya

Sumber daya, mencakup bahan dan peralatan, ruang dan perabotan, asisten dan tenaga laboran serta teknisi.<sup>5</sup>

c. Lingkungan Belajar

Keberhasilan belajar terkait dengan lingkungan tempat belajar itu terselenggara, kegiatan di laboratorium bersifat kurang formal, peserta didik bebas untuk mengamati, berbuat dan berinteraksi secara individual maupun kelompok.<sup>6</sup>

d. Keefektifan Mengajar

Sikap, pengetahuan, keterampilan, dan perilaku guru dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pencapaian tujuan belajar. Mengajar sebuah praktikum memerlukan penguasaan keterampilan proses ilmiah (metode ilmiah) dan pengetahuan materi subyek, serta memerlukan pengetahuan khusus tentang iklim kelas dan cara mengelolanya.<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> Wiyanto, *Menyiapkan*, hlm 36-37.

<sup>5</sup> Wiyanto, *Menyiapkan*, hlm 37

<sup>6</sup> Wiyanto, *Menyiapkan*, hlm 37

<sup>7</sup> Wiyanto, *Menyiapkan*, hlm 38

e. Strategi Asesmen

Menurut Lazarowitz dan Tamir (1994), ketika objek yang di pelajari diperlihatkan pada peserta didik, ternyata tes *performance* menunjukkan sebagai alat ukur yang lebih valid untuk mengukur keterampilan proses maupun penalaran logis, dibandingkan dengan menggunakan *paper pencil test*.<sup>8</sup>

3. Tahap-tahap Metode Praktikum

Pada pelaksanaan praktikum agar hasil yang diharapkan dapat dicapai dengan baik maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:<sup>9</sup>

a. Langkah persiapan

Persiapan yang baik perlu dilakukan untuk memperkecil kelemahan-kelemahan atau kegagalan-kegagalan yang dapat muncul. Persiapan untuk metode praktikum antara lain:

- 1) Menetapkan tujuan praktikum.
- 2) Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 3) Mempersiapkan tempat praktikum.
- 4) Mempertimbangkan jumlah peserta didik dengan jumlah alat yang tersedia dan kapasitas tempat praktikum
- 5) Mempersiapkan faktor keamanan dari praktikum yang akan dilakukan.
- 6) Mempersiapkan tata tertib dan disiplin selama praktikum.
- 7) Membuat petunjuk dan langkah-langkah praktikum.

---

<sup>8</sup>Wiyanto, Menyiapkan, hlm 38

<sup>9</sup> Byarlina Gyamirti, Penerapan Metode Praktikum Pada Pembelajaran Fisika Topik Getaran Dan Gelombang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik SMP, (Bandung: UPI,2010), hlm. 14-15

b. Langkah pelaksanaan

- 1) Sebelum melaksanakan praktikum, peserta didik mendiskusikan persiapan dengan guru, setelah itu baru meminta keperluan praktikum (alat dan bahan).
- 2) Selama berlangsungnya proses pelaksanaan metode praktikum, guru perlu melakukan observasi terhadap proses praktikum yang sedang dilakukan baik secara menyeluruh maupun perkelompok.

c. Tindak lanjut metode praktikum

Setelah melaksanakan praktikum, kegiatan selanjutnya adalah:

- 1) Meminta peserta didik membuat laporan praktikum.
- 2) Mendiskusikan masalah-masalah yang terjadi selama praktikum.
- 3) Memeriksa kebersihan alat dan menyimpan kembali semua perlengkapan yang telah digunakan.

4. Kelebihan dan kekurangan metode praktikum

Metode praktikum mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:<sup>10</sup>

a. Kelebihan Metode Praktikum

1. Membuat peserta didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya.
2. Dapat membina peserta didik untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.
3. Hasil-hasil percobaan yang berharga dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran umat manusia.

b. Kekurangan Metode Praktikum

1. Metode ini lebih sesuai dengan bidang-bidang sains dan teknologi.
2. Metode ini memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan mahal.

---

<sup>10</sup> Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006), hlm. 84-85.

3. Metode ini menuntut ketelitian, keuletan dan ketabahan.
4. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada diluar jangkauan kemampuan atau pengendalian.

Dari semua hal yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa metode praktikum merupakan suatu cara dimana peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami untuk membuktikan sendiri suatu pertanyaan ataupun hipotesis yang dipelajari sehingga dapat memupuk dan mengembangkan sikap ilmiah dalam diri peserta didik, juga memberikan gambaran dan pengertian yang lebih jelas dari pada hanya penjelasan lisan sehingga sangat bermanfaat bagi keperluan hidup sehari-hari.

### **C. Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi**

#### **1. Pengertian Berfikir**

Ketika seseorang melakukan aktifitas yang terkait dalam jasmani dan rohani, maka aspek berfikir tidak dapat dilepaskan, terlebih jenis aktifitas tersebut melibatkan unsur persoalan yang harus dicarikan jalan keluar. Dengan demikian, berfikir dapat dikatakan memegang peran dalam melakukan, memecahkan dan memutuskan persoalan yang sedang atau telah dihadapi.

Beberapa pendapat tentang definisi berfikir antara lain:<sup>11</sup>

- a. Suatu kondisi yang letak hubungannya diantara bagian pengetahuan yang ada dalam diri seseorang dan dikontrol oleh akal. Jadi berfikir berarti meletakkan hubungan diantara bagian pengetahuan (mencakup segala konsep, gagasan dan pengertian yang telah dimiliki oleh manusia) yang diperoleh manusia.
- b. Menurut pandangan kaum asosiasi, berfikir sebagai suatu proses asosiasi. Menurut pandangan kaum fungsionalist, berfikir sebagai suatu proses penguatan hubungan antara stimulus dan respon. Menurut

---

<sup>11</sup> Romlah, *Psikologi Pendidikan*, (Malang, UMM Press, 2010), Hlm. 57.

pandangan umum, berfikir adalah suatu kegiatan psikis untuk mencari hubungan antara dua objek atau lebih melalui proses berfikir.

- c. Berfikir adalah menemukan hubungan-hubungan, menetapkan sangkut-paut.

Beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan, bahwa berfikir merupakan aktifitas psikis yang intensional terhadap suatu hal atau persoalan dan tetap berupaya untuk memecahkannya, dengan cara menghubungkan satu persoalan dengan yang lain, sehingga mendapatkan jalan keluar.

Bentuk proses berfikir yang dilakukan oleh setiap orang dalam memecahkan masalah tidak harus sama, tetapi dapat disesuaikan dengan persoalan yang sedang dihadapinya. Hal ini sangat tergantung pada ringan dan beratnya persoalan yang sedang dihadapi. Ada dua cara yang harus digunakan oleh seseorang agar memperoleh pemahaman terhadap sesuatu hal atau hasil dari pemecahan persoalan yang dihadapinya. Adapun dua cara tersebut adalah: pengalaman dan pengertian ilmiah

Oleh karena itu, proses dalam memperoleh pengertian dapat melalui beberapa tingkat antara lain:<sup>12</sup>

- a. Menganalisa

Pada tingkat ini seseorang dapat mengadakan analisa jenis beserta ciri-cirinya.

- b. Mengadakan Komparasi

Setelah mengetahui ciri-cirinya, maka ciri satu dengan yang lainnya dikomparasikan, sehingga menghasilkan ciri yang berbeda.

- c. Mengadakan Abstraksi

Dalam tahap ini seseorang menyatukan ciri-ciri yang sama dan mengesampingkan ciri-ciri yang berbeda.

---

<sup>12</sup> Romlah, *Psikologi*, Hlm. 58-59.

#### d. Kesimpulan

Setelah mengadakan abstraksi, selanjutnya menarik kesimpulan dengan tetap memberikan batasan pada pengertian yang diangkat.

### 2. Teori Perkembangan Kemampuan Berfikir

Sesuai pandangan Piaget, struktur pengetahuan deklaratif merupakan hasil pembentukan yang bergantung pada tindakan (interaksi individu dengan lingkungannya), sehingga individu harus belajar bagaimana mengelola tindakannya. Untuk dapat bertindak, diperlukan pengetahuan prosedural yang dapat menuntunnya. Jadi proses mengetahui atau memperoleh pengetahuan deklaratif melibatkan pengetahuan prosedural (kertampilan berfikir), oleh karena itu pembelajaran diharapkan juga mampu mengembangkan pengetahuan prosedural itu.

Piaget telah mengembangkan teori perkembangan pengetahuan prosedural atau pengetahuan operatif, yang terdiri dari empat tahap, yaitu tahap sensori motor (0-18 bulan), pra operasional (18 bulan - 7 tahun), operasional konkrit (7-11 tahun), dan operasional formal (11-15 tahun).

Implikasi dari pemahaman terhadap teori perkembangan berfikir tersebut pada pembelajaran kimia adalah bagaimana membantu peserta didik mengalami pergeseran proses berfikir. Jadi tugas guru adalah memfasilitasi perkembangan berfikir peserta didik. Di tingkat SD, sains akan lebih sesuai dibelajarkan melalui pengalaman empirik yang melibatkan pengamatan langsung, sehingga memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan melalui proses induksi. Selain itu bertolak dari pengamatan langsung itu peserta didik juga mulai dilatih untuk mengembangkan inferensi logika *jika...dan...maka....* menurut Piaget mulai usia sekitar 11 tahun anak sudah mampu berfikir yang berawal dari kemungkinan, maka pembelajaran di SMP diharapkan dapat memfasilitasi terjadinya pergeseran tingkat berfikir ke arah itu dengan mulai melatih mengembangkan inferensi logika *jika...dan...maka....* yang berawal dari kemungkinan-kemungkinan. Di tingkat SMK, kemampuan-kemampuan

tersebut perlu terus dikembangkan sehingga dapat menjadi kebiasaan dalam pemecahan masalah.<sup>13</sup>

### 3. Konsep Kemampuan Berfikir

Kemampuan berfikir merupakan kegiatan penalaran yang reflektif, kritis dan kreatif, yang berorientasi pada suatu proses intelektual yang melibatkan pembentukan konsep, aplikasi, analisis, menilai informasi yang terkumpul atau yang dihasilkan melalui pengamatan, pengalaman, refleksi dan komunikasi sebagai landasan kepada suatu keyakinan dan tindakan.

Menurut beberapa pakar dalam bidang psikologi menyatakan bahwa pengertian kemampuan berfikir, sebagai berikut:<sup>14</sup>

- a. Menurut Beyer (1984), berfikir adalah upaya manusia untuk membentuk konsep, memberi sebab atau membuat penentuan.
- b. Menurut fraenkel (1980), berfikir merupakan pembentukan pengalaman dan penyusunan keterangan dalam bentuk tertentu.
- c. Menurut Moore dan Parker (1986), kemampuan berfikir adalah keyakinan berlandaskan tindakan yang cermat dan disengaja dalam menerima, menolak dan menanggukhan suatu keputusan berhubungan dengan suatu dakwaan.

### 4. Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi

Peningkatan keterampilan keterampilan berfikir tingkat tinggi telah menjadi salah satu prioritas dalam pembelajaran eksakta dalam sekolah. Pengajaran keterampilan berfikir tingkat tinggi dilandasi dua filosof: harus ada materi atau pelajaran khusus tentang berfikir dan mengintegrasikan kegiatan berfikir kedalam pembelajaran kimia. Dengan demikian, keterampilan berfikir terutama berfikir tingkat tinggi harus dikembangkan dan menjadi bagian dari pelajaran kimia sehari-hari. Dengan pendekatan ini, keterampilan berfikir dapat dikembangkan dengan cara membantu

---

<sup>13</sup> Wiyanto, *Menyiapkan*, hlm. 15-23.

<sup>14</sup> Iskandar, *Psikologi Pendidikan*, (Ciputat: Gaung Persada Press, 2009), hlm. 86-87.

peserta didik menjadi problem solver yang lebih baik. Untuk itu guru harus menyediakan masalah (soal) yang memungkinkan peserta didik menggunakan keterampilan berfikir tingkat tinggi.

Secara umum, keterampilan berfikir terdiri atas empat tingkat, yaitu: <sup>15</sup> (a) menghafal (*recall thinking*) adalah tingkat berfikir paling rendah. Keterampilan ini hampir otomatis atau refleksi sifatnya; (b) dasar (*basic thinking*), keterampilan ini meliputi memahami konsep-konsep; (c) kritis (*critical thinking*) adalah berfikir yang memeriksa, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek situasi atau masalah. Termasuk didalamnya mengumpulkan, mengorganisir, mengingat dan menganalisa informasi. Berfikir kritis termasuk kemampuan membaca dengan pemahaman dan mengidentifikasi materi yang dibutuhkan dan tidak dibutuhkan. Kemampuan menarik kesimpulan yang benar dari data yang diberikan dan mampu menentukan ketidak konsistenan dan pertentangan dalam sekelompok data merupakan bagian dari keterampilan berfikir kritis. Dengan kata lain, berfikir kritis adalah analitis atau reflektif; (d) dan kreatif (*creative thinking*) yang sifatnya orisinal dan reflektif. Hasil dari keterampilan ini adalah sesuatu yang kompleks. Kegiatan yang dilakukan diantaranya menyatukan ide, menciptakan ide baru dan menentukan efektifitasnya. Berfikir kreatif meliputi juga kemampuan menarik kesimpulan yang biasanya mengeluarkan hasil akhir yang baru.

Dua tingkat berfikir terakhir inilah (berfikir kritis dan berfikir kreatif) yang disebut sebagai keterampilan berfikir tingkat tinggi yang harus dikembangkan dalam pembelajaran kimia.

#### **D. Keseimbangan Kimia**

Kimia adalah ilmu tata susunan, sifat, dan reaksi suatu unsur atau zat. Sedangkan ilmu kimia adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (*Natural*

---

<sup>15</sup> S Krulik dan Rudnick, “*Innovative Tasks to Improve Critical-and Creative-Thinking Skills*”, *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, hlm. 138-145.

*Science*) yang mengambil materi (*matter*) sebagai objek. Yang dikembangkan oleh ilmu kimia adalah deskripsi tentang materi, khususnya kemungkinan perubahan menjadi benda lain (*transformation of matter*) secara permanen serta energi yang terlibat dalam perubahan termasuk.<sup>16</sup>

“*Chemical equilibrium is the state reached when the concentrations of reactants and products remain constant over time*”.<sup>17</sup>

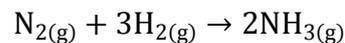
Keseimbangan kimia adalah reaksi yang dicapai ketika konsentrasi dari reaktan dan produk konstan

#### 1. Keadaan Keseimbangan

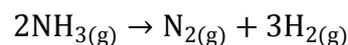
Reaksi kimia berdasarkan arahnya dibedakan menjadi dua reaksi *Reversible* dan *Irreversible*. Perhatikan reaksi yang ada di alam kita seperti reaksi pembakaran dan korosi besi, reaksi seperti itu kita golongkan sebagai reaksi yang berlangsung searah atau reaksi yang tidak dapat balik (*irreversible*). Di lain pihak ada juga reaksi yang berlangsung dua arah atau reaksi yang dapat balik (*reversible*).

Contohnya:

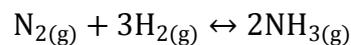
Campuran gas nitrogen dan hidrogen jika dipanaskan menghasilkan gas amonia, reaksinya sebagai berikut:



Amonia jika dipanaskan akan terurai menjadi gas nitrogen dan hidrogen, reaksinya sebagai berikut:



Pengabungan antara kedua reaksi menjadi:



---

<sup>16</sup> I Made Sukarna, *JICA Kimia Dasar 1*, (Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES), hlm 1

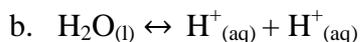
<sup>17</sup> John E McMURRY and ROBERT C. FAY, *Chemistry*, (United States of America: Pearson), hlm. 493

Keadaan setimbang adalah suatu keadaan dimana dua proses yang berlawanan arah berlangsung secara simultan dan terus menerus, tetapi tidak ada perubahan yang dapat diamati atau diukur.

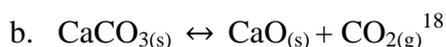
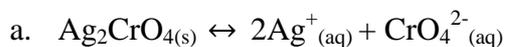
Cepat lambatnya suatu reaksi mencapai kesetimbangan bergantung pada laju reaksi, semakin besar laju reaksi maka semakin cepat. Kesetimbangan kimia hanya dapat berlangsung dalam sistem tertutup. Sementara itu, pada umumnya proses alami berlangsung dalam sistem terbuka. Berbagai proses alami seperti perkaratan logam, pembusukan dan lain sebagainya.

Kesetimbangan yang semua komponennya satu fase disebut *kesetimbangan homogen*, sedangkan yang terdiri dari dua fase atau lebih disebut *kesetimbangan heterogen*. Kesetimbangan homogen dapat berupa sistem gas atau larutan. Kesetimbangan heterogen umumnya melibatkan komponen padat-gas atau cair-gas.

Contoh kesetimbangan homogen:



Contoh kesetimbangan heterogen:



## 2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesetimbangan

Perubahan kondisi percobaan dapat mengganggu kesetaraan dan mengeser posisi kesetimbangan sehingga produk yang diinginkan bisa terbentuk lebih banyak atau kurang. Ada suatu aturan umum yang membantu kita memprediksi kearah mana reaksi kesetimbangan akan bergeser bila terjadi perubahan konsentrasi, tekanan, volume, atau suhu. Aturan ini dikenal dengan *asas Le Chatelier*, yang menyatakan bahwa:

---

<sup>18</sup> Harun Nasution, *Kesetimbangan Kimia*, modul kim. 11, (Departemen Pendidikan Nasional, 2004), hlm. 7-15

“jika suatu tekanan eksternal diberikan kepada suatu sistem yang setimbang, sistem ini akan menyesuaikan diri sedemikian rupa untuk mengimbangi sebagian tekanan ini pada saat sistem mencoba setimbang kembali.”<sup>19</sup>

Secara singkat, Asas Le Chatelier dapat disimpulkan sebagai berikut:

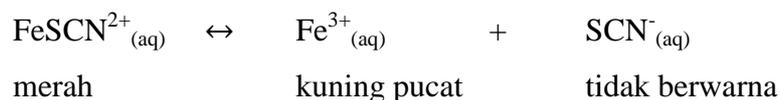
### Reaksi = - Aksi

Cara sistem bereaksi adalah dengan melakukan pergeseran ke kiri atau ke kanan. Penerapan Asas Le Chatelier terhadap pergeseran kesetimbangan:<sup>20</sup>

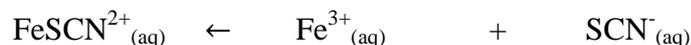
#### a. Pengaruh Konsentrasi

Sesuai dengan asas Le Chatelier (reaksi = -aksi), jika konsentrasi pereaksi ditambahkan atau hasil reaksi dikurangi, maka reaksi bergeser ke arah pereaksi. Sebaliknya jika konsentrasi pereaksi dikurangi reaksi bergeser ke arah hasil reaksi.

Gejala perubahan dapat diperhatikan  $[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$  dalam air berwarna merah. Warna merah menunjukkan adanya ion  $\text{FeSCN}^{2+}$ . Kesetimbangan antara ion-ion  $\text{FeSCN}^{2+}$  yang tidak terurai dan  $\text{Fe}^{3+}$  dan  $\text{SCN}^-$  ditulis sebagai berikut:



Jika ditambah  $\text{NaSCN}$  pada larutan maka konsentrasi dari  $\text{SCN}^-$  akan bertambah. Akibatnya ion  $\text{Fe}^{3+}$  akan bereaksi dengan ion  $\text{SCN}^-$ , sehingga kesetimbangan bergeser dari kanan ke kiri, dengan persamaan:

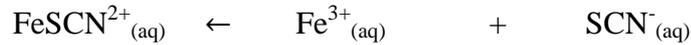


---

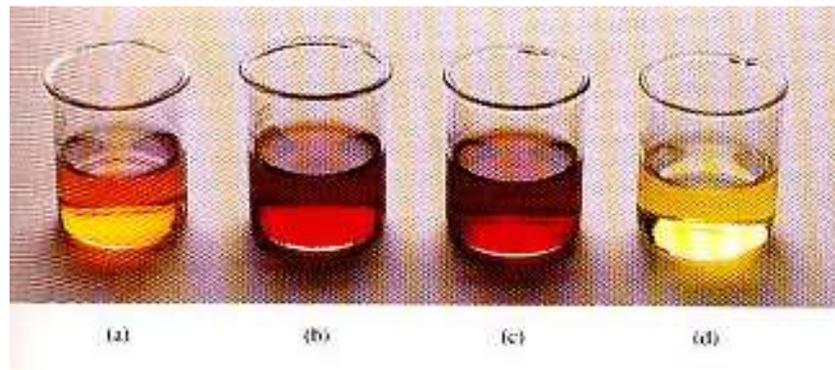
<sup>19</sup> Raymond Chang, *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*, (Jakarta: Erlangga, 2005), jild 2, hlm. 79-80

<sup>20</sup> Raymond Chang, *Kimia*, hlm. 80-84.

Akibatnya warna merah dalam larutan akan bertambah tua. Jika ditambah  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  pada larutan awal  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  akan berikatan dengan  $\text{Fe}^{3+}$ . Akibatnya ion  $\text{Fe}^{3+}$  akan membentuk ion  $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$  yang dapat dilihat dari warna kuning dalam larutan. Persamaan yang terjadi antara lain:



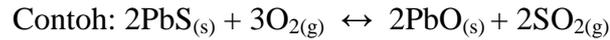
Dari eksperimen tersebut di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kesetimbangan reaktan dan produk terdapat dalam sistem, kenaikan konsentrasi produk akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah kiri dan penurunan konsentrasi produk akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah kanan.



**Gambar 2.1** Pengaruh perubahan konsentrasi pada posisi kesetimbangan. (a) larutan berair  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ , warna larutan yang timbul karena spesi  $\text{FeSCN}^{2+}$  yang merah dan spesi  $\text{Fe}^{3+}$  yang kuning. (b) sesudah ditambahkan sedikit  $\text{NaSCN}$  kedalam larutan a, kesetimbangan bergeser ke kiri. (c) sesudah ditambahkan sedikit  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  ke dalam larutan a, kesetimbangan bergeser ke kiri. (d) sesudah ditambahkan sedikit  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ke dalam larutan a, kesetimbangan bergeser ke kanan, warna kuning disebabkan oleh ion  $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ .

b. Pengaruh tekanan

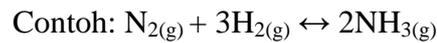
Semakin besar tekanan, semakin kecil volume. Maka, reaksi bergeser ke arah jumlah molekul yang lebih kecil. Sebaliknya jika semakin kecil tekanan, semakin besar volume. Maka, reaksi bergeser ke arah jumlah molekul yang lebih banyak.



Yang diperhatikan molekul gas saja. Pada persamaan yang setara, ada 3 mol reaktan gas dan 2 mol produk gas. Jadi, reaksi akan bergeser ke arah produk (ke kanan).

c. Pengaruh suhu

Perubahan konsentrasi, tekanan atau volume dapat mengubah posisi kesetimbangan, tetapi tidak mengubah nilai konstanta kesetimbangan. Hanya perubahan suhu yang dapat mengubah konstanta kesetimbangan. Pada reaksi kesetimbangan, terdapat reaksi endotermik (menyerap kalor) dan reaksi eksotermik (melepas kalor). Jadi peningkatan suhu menghasilkan reaksi endotermik dan penurunan suhu menghasilkan reaksi eksotermik.



Jika suhu dinaikkan reaksi bergeser ke kiri ( $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$ )

Perubahan konsentrasi, tekanan atau volume akan menyebabkan pergeseran reaksi tetapi tidak akan merubah nilai tetapan kesetimbangan. Hanya perubahan temperatur yang dapat menyebabkan perubahan tetapan kesetimbangan.

Reaksi Pembentukan  $\text{NO}_2$  dari  $\text{N}_2\text{O}_4$  adalah proses endotermik, seperti terlihat pada persamaan reaksi berikut :

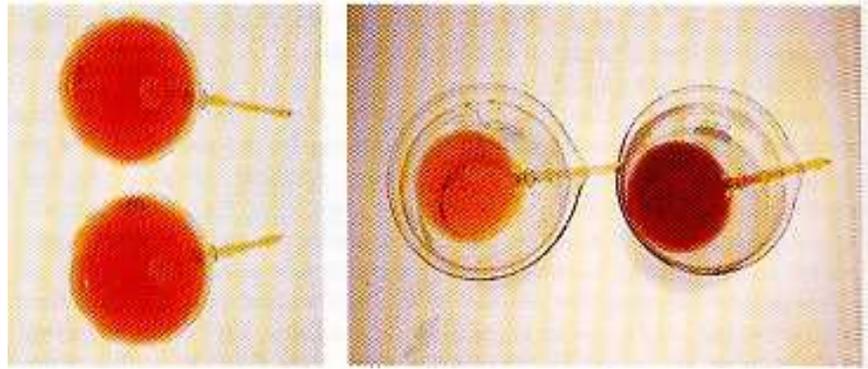


Dan reaksi baliknya adalah proses eksotermik:



Jika temperatur dinaikkan, maka pada proses endotermik akan menyerap panas dari lingkungan sehingga membentuk molekul  $\text{NO}_2$  dari  $\text{N}_2\text{O}_4$ .

Kesimpulanya, peningkatan suhu menghasilkan reaksi endotermik dan penurunan suhu menghasilkan reaksi eksotermik.



(a)

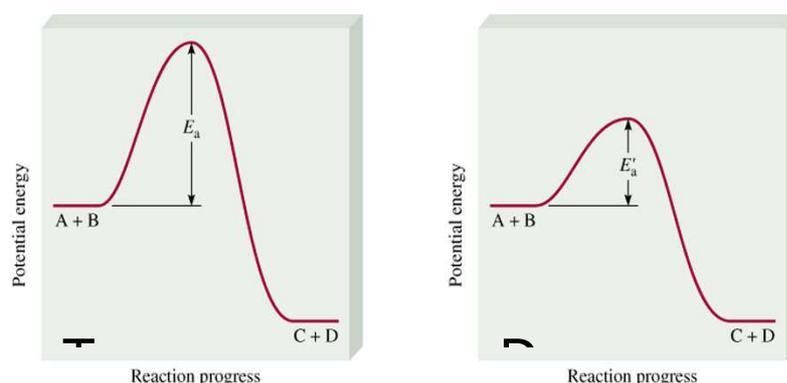
(b)

**Gambar 2.2** (a) Dua bola mengandung gas  $\text{NO}_2$  dan  $\text{N}_2\text{O}_4$  pada kesetimbangan. (b) Bila suatu bola direndam dalam air es (kiri), warnanya akan lebih muda, yang menunjukkan pembentukan gas  $\text{N}_2\text{O}_4$  yang tak berwarna. Bila bola lainnya direndam dalam air panas (kanan), warnanya akan menjadi lebih tua yang menunjukkan peningkatan  $\text{NO}_2$ .

d. pengaruh katalis

Katalis meningkatkan laju terjadinya reaksi. Katalis mempengaruhi laju reaksi maju sama besar dengan reaksi balik. Jadi, keberadaan katalis tidak mengubah konstanta kesetimbangan, dan tidak mengeser posisi sistem kesetimbangan.

Panambahan katalis pada campuran reaksi yang tidak berada pada kesetimbangan akan mempercepat laju reaksi maju dan reaksi balik sehingga campuran kesetimbangan tercapai lebih cepat. Campuran kesetimbangan yang sama dapat diperoleh tanpa katalis, tetapi kita mungkin harus menunggu lama agar kesetimbangan terjadi. Pengaruh katalis terhadap kesetimbangan kimia ditunjukkan pada gambar 1.1



**Gambar 2.3** Katalis menurunkan  $E_a$  untuk reaksi maju dan reaksi balik.

Katalis mempengaruhi laju reaksi ke kanan maupun ke kiri dan pengaruhnya sama. Keadaan setimbang tidak berubah (tidak dipengaruhi katalis) tetapi hanya mempercepat tercapainya kesetimbangan.

### E. Rumusan Hipotesis Tindakan

Hipotesis berasal dari kata “*hypo*” yang berarti di bawah dan “*thesa*” yang berarti kebenaran. Hipotesis yang di maksud adalah suatu kesimpulan yang masih kurang atau kesimpulan yang belum sempurna. Pengertian ini kemudian di perluas menjadi kesimpulan penelitian yang belum sempurna, sehingga perlu di sempurnakan dengan membuktikan kebenaran hipotesis itu melalui penelitian.<sup>21</sup> Sehubungan dengan pengertian hipotesis tersebut, maka hipotesis yang penulis ajukan adalah “penerapan pembelajaran kimia menggunakan metode praktikum dapat meningkatkan keterampilan berfikir tingkat tinggi peserta didik pada materi pokok kesetimbangan kimia kelas XI TKJ 1 SMK Diponegoro Banyuputih Batang tahun ajaran 2011/2012”.

<sup>21</sup> Muchamad Fauzi, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Semarang: IAIN Walisongo Press, 2009), hlm. 127.