

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Kajian Konseptual

1. Konsep Asam Basa

Masyarakat umum sudah biasa mendengar topik mengenai asam dan basa. Permasalahan lingkungan terkait dengan hujan asam merupakan topik yang biasa dibicarakan di koran, majalah maupun media elektronik. Selain itu beberapa iklan komersial untuk berbagai produk diantaranya deodoran, shampo, dan obat antasida biasa mengaitkan keamanan produknya dengan pH.

Istilah asam pada mulanya digunakan oleh Boyle pada abad ke-17. Hal ini didasarkan pada fenomena asam adalah bahan yang mengubah warna ekstrak tanaman tertentu dan larut dalam kapur¹. Glauber, Lavoisier, Davy, Liebig, Arrhenius dan Bronsted selanjutnya mengembangkan konsep asam dan basa yang didasarkan pada percobaan dan penemuan waktu itu. Gambar 2.1 di bawah ini menunjukkan sejarah perkembangan asam dan basa.

¹ Hans Dieter Barke, Al Hazari, dan Sileshi Yitbarek, *Misconceptions in Chemistry*, (Berlin: Springer, 2009), h.176

Banyak reaksi kimia yang berhubungan dengan asam dan basa. Mereka menyebutnya reaksi asam basa. Sepanjang sejarah asam dan basa telah didefinisikan dalam konsep yang berbeda. Sekarang teori asam basa yang dikembangkan oleh Bronsted memiliki peranan yang penting



Arrhenius (1864)
Asam terlarut di dalam air dengan melepaskan ion hidrogen yang positif dan ion negatif lain. Larutan basa memiliki ion positif dan ion hidroksida yang negatif



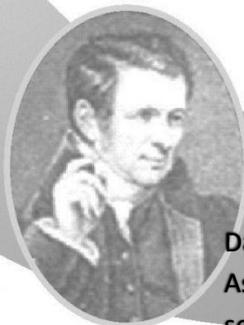
Bronsted (1923)
Asam merupakan proton donor yang memberikan proton. Basa merupakan proton akseptor yang menerima proton



Liebig (1838)
Garam terbentuk ketika hidrogen pada senyawa asam digantikan dengan logam



Glauber (1650)
Asam dan basa memiliki sifat yang berlawanan, jika bereaksi membentuk garam



Davy (1816)
Asam merupakan senyawa hidrogen



Lavoisier (1778)
Oksida bukan logam membentuk asam bila dilarutkan dalam air

Gambar 2.1. Perkembangan Teori Asam dan Basa
(sumber : Hans Dieter Barke, Al Hazari, dan Sileshi Yitbarek, 2008)

Berdasarkan gambar 2.1. terlihat bahwa para ilmuwan kimia telah mengklasifikasikan substansi asam dan basa sejak lama. Lavoisier mengatakan bahwa senyawa oksida bukan logam pasti membentuk asam dalam larutannya, atau dengan kata lain semua asam pasti mengandung oksigen². Pada tahun 1816, Humphry Davy memperlihatkan bahwa semua asam pasti memiliki Hidrogen. Kemudian pada tahun 1884, Arrhenius mengembangkan teori mengenai asam dan basa yang menghubungkan tentang disosiasi larutan tersebut di dalam air. Teori asam dan basa yang dikemukakan Arrhenius merupakan salah satu teori yang masih digunakan oleh para kimiawan dalam mendefinisikan mengenai asam dan basa. Penjelasan mengenai teori tersebut pada bagian a.

Pada tahun 1923, Broensted mengemukakan teori mengenai asam dan basa menggunakan definisi protonik yaitu asam adalah donor proton dan basa akseptor proton³. Definisi ini melengkapi teori Arrhenius untuk beberapa senyawa yang tidak bisa dijelaskan oleh teori tersebut. Penjelasan mengenai teori Broensted di bagian b.

a. Konsep Larutan Asam dan Basa Berdasarkan Teori Arrhenius

Arrhenius mendefinisikan asam sebagai zat yang menghasilkan ion hidrogen atau ion H^+ dimana dalam larutan berair ion ini terikat kuat dengan molekul air sehingga dinyatakan sebagai

² M. Clyde day, Jr. dan Joel Selbin, *Kimia Anorganik Teori*, terjemahan Wisnu Sisetyo (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1987), hh. 501-502

³ Ibid., h.506.

ion Hidronium, H_3O^+ . Sedangkan basa sebagai zat yang menghasilkan ion hidroksida atau OH^- ketika dilarutkan dalam air⁵. Beberapa sifat umum asam dan basa menurut Arrhenius diuraikan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1. Sifat Umum Asam dan Basa menurut Arrhenius

Sifat	Asam	Basa
Rasa	Masam	Pahit
Identifikasi dengan lakmus	Mengubah warna kertas lakmus menjadi merah	Mengubah warna kertas lakmus menjadi biru
Reaksi dengan logam tertentu	Menghasilkan gas H_2	Menyebabkan reaksi penggantian
Identifikasi dengan indera perasa	Terasa perih	Terasa licin
Daya penghantar listrik	Konduktor	Konduktor

Sumber: Raymond Chang, Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti, ed. 3, 2003

b. Larutan Asam dan Basa Berdasarkan Teori Bronsted

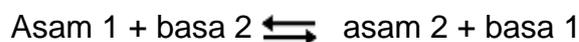
Asam dan basa menurut teori Bronsted merupakan reaksi antara senyawa yang mendonorkan protonnya dengan senyawa yang menjadi akseptor proton. Teori ini biasa dikenal sebagai teori asam basa Bronsted Lowry, karena pada tahun 1923, Bronsted di Denmark dan Lowry di Inggris secara terpisah memperkenalkan definisi tersebut di atas⁶. Teori ini kemudian lebih dikenal sebagai teori asam basa konjugat, karena penentuan sifat asam dan basa dari suatu senyawa melibatkan senyawa pasangannya (Pasangan

⁴ David W. Oxtoby, H.P. Gillis, Norman H. Nachtrieb, *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*, ed. 4, terjemahan Suminar Setiati Achmadi (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 162

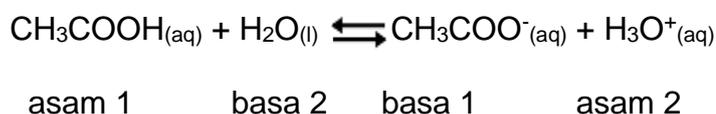
⁵ Ibid., h.506

⁶ M. Clyde day, Jr. dan Joel Selbin, op. cit., h. 506

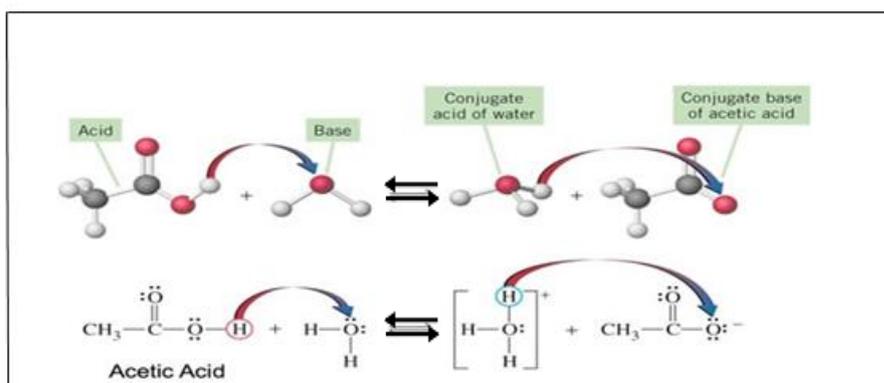
asam basa konjugasi). Secara umum persamaan reaksi asam basa konjugasi dapat ditulis sebagai berikut.



Dimana basa 2 merupakan basa konjugasi dari asam 1 dan asam 2 merupakan asam konjugasi dari basa 1. Contoh sederhana adalah reaksi asam basa konjugasi dari asam asetat dalam air, berikut persamaannya:



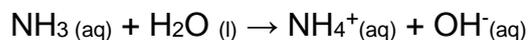
Gambar berikut merupakan reaksi asam asetat di dalam air.



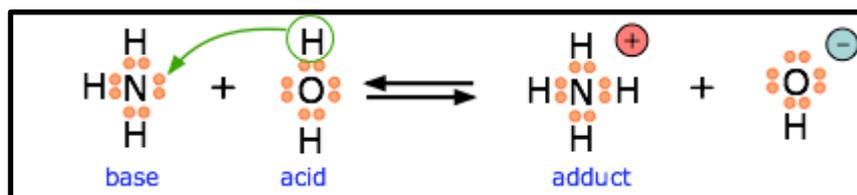
Gambar 2.2. Reaksi Ionisasi Asam Asetat dalam Air
sumber: <http://chemistry.tutorvista.com> (diakses 9 Desember 2013)

Gambar 2.2 memperlihatkan ion asetat (CH_3COO^-) adalah basa konjugat dari CH_3COOH . Ionisasi CH_3COOH adalah contoh ionisasi asam basa Bronsted.

Definisi Bronsted menggolongkan amonia sebagai basa karena kemampuannya menerima proton:

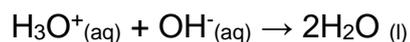


Basa 1 asam 2 asam 1 basa 2



Gambar 2.3. Reaksi Ionisasi Amonia dalam Air
sumber: <http://chemistry.tutorvista.com>
(diakses 9 Desember 2013)

Satu kasus yang agak lain adalah NaOH, yang dapat dikatakan bukan basa Bronsted karena tidak dapat menerima proton. Namun NaOH adalah basa kuat yang terionisasi sempurna dalam larutan. Ion hidroksida (OH^-) hasil ionisasi merupakan basa Bronsted karena ion ini dapat menerima proton :



Jadi bila NaOH atau hidroksida logam lainnya disebut basa, sebenarnya mengacu pada spesi OH^- yang berasal dari hidroksida.

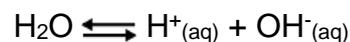
Ion hidronium (H_3O^+) menyatakan suatu proton terhidrasi dalam air. Proton ini mungkin saja berasosiasi dengan lebih dari satu molekul H_2O dan mempunyai rumus yang lebih rumit seperti H_5O_2^+ atau $\text{H}_9\text{O}_4^{+7}$. Akan tetapi akan selalu digunakan ion hidronium untuk menyatakan proton terhidrasi. Agar

⁷ Raymond Chang, *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*, Jilid 2, ed.3, terjemahan Suminar Setiati Achmadi (Jakarta: Erlangga, 2003), h. 97.

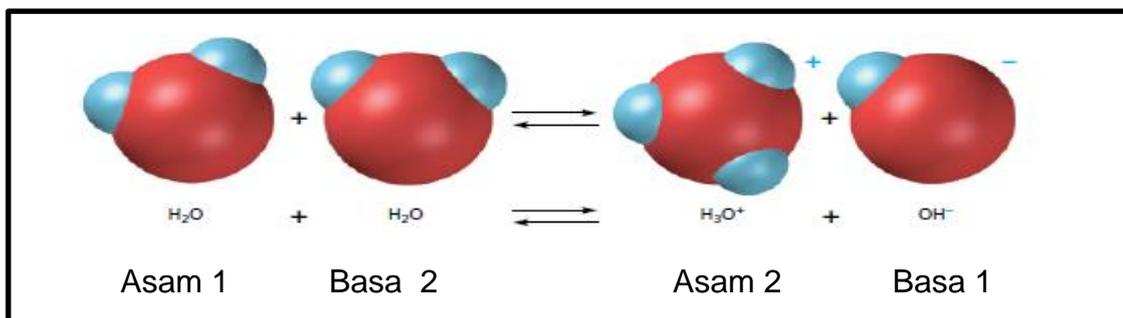
perhitungannya lebih sederhana, akan digunakan H^+ bila membahas konsentrasi ion hidrogen.

c. Sifat Asam Basa dari Air

Air merupakan pelarut yang unik. Salah satu sifat khasnya ialah kemampuannya untuk bertindak baik sebagai asam maupun sebagai basa. Air bertindak sebagai basa dalam reaksi dengan asam-asam seperti HCl dan CH_3COOH , dan pelarut ini berfungsi sebagai asam dalam reaksi dengan basa seperti NH_3 . Air merupakan elektrolit yang sangat lemah dan dengan demikian merupakan penghantar listrik yang buruk, karena hanya terionisasi sedikit.



Reaksi ini adakalanya disebut autonisasi air. Untuk menjelaskan sifat asam basa dari air dari sudut pandang Bronsted, berikut reaksi autonisasinya



Gambar 2.4. Reaksi Autonisasi Air

Sumber: <https://www.boundless.com> (diakses 9 desember 2013)

Kuantitas konsentrasi ion hidrogen merupakan faktor penting dalam reaksi asam basa dalam larutan berair. Dengan menyatakan proton sebagai H_3O^+ atau H^+ berikut ini konstanta kesetimbangan untuk autonisasi air:

$$K_c = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K_c = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

Fraksi molekul air yang terionisasi sangat kecil, maka konsentrasi air yaitu $[H_2O]$ hampir-hampir tidak berubah, dengan demikian,

$$K_c = [H_2O] = K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

Konstanta kesetimbangan K_w dinamakan konstanta hasil kali ion, yakni hasil kali konsentrasi molar ion H_3O^+ dengan ion OH^- pada suhu tertentu.

Dalam air murni pada $25^{\circ}C$, konsentrasi ion H_3O^+ sama dengan ion OH^- dan diketahui sebesar $1,0 \times 10^{-7}$ sehingga diperoleh persamaan

$$K_w = (1,0 \times 10^{-7})(1,0 \times 10^{-7}) = 1,0 \times 10^{-14}$$

Apabila $[H_3O^+] = [OH^-]$ maka larutan berair bersifat netral. Dalam larutan asam terdapat kelebihan ion $[H_3O^+]$ atau disederhanakan menjadi H^+ sehingga dapat dirumuskan $[H^+] > [OH^-]$. Dalam larutan basa ada kelebihan ion OH^- sehingga dapat dirumuskan $[H^+] < [OH^-]$.

d. pH Ukuran Keasaman

Pengukuran ion H_3O^+ atau biasa disederhanakan penulisannya menjadi ion H^+ dan ion OH^- di dalam air pertama kali diajukan oleh Biokimiawan Denmark Soren Sorensen pada tahun 1909 yang menyebutnya pengukuran pH⁸. pH suatu larutan didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen (dalam mol/liter). Berikut rumus perhitungan pH:⁹

$$pH = -\log_{10} [H_3O^+]$$

Karena pH pada dasarnya hanyalah suatu cara untuk menyatakan konsentrasi ion hidrogen, larutan asam dan larutan basa pada 25⁰C dapat diidentifikasi berdasarkan nilai pHnya sebagai berikut¹⁰

Larutan asam : $[H^+] > 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$, pH < 7,00

Larutan basa : $[H^+] < 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$, pH > 7,00

Larutan netral : $[H^+] = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$, pH = 7,00

⁸ Ibid., h.99.

⁹ David W. Oxtoby, H.P. Gillis, Norman H. Nachtrieb, op. cit., h. 298.

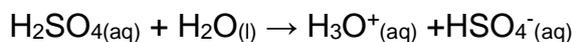
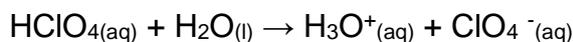
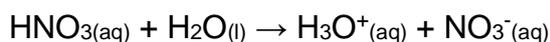
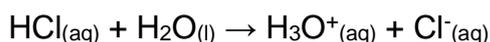
¹⁰ Raymond Chang, op. cit., h. 99

Skala pOH analog dengan skala pH dapat dibuat dengan menggunakan logaritma negatif dari konsentrasi ion OH⁻. Berikut definisinya¹¹ :

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log[\text{OH}^-] \\ \text{pH} + \text{pOH} &= 14 \end{aligned}$$

e. Kekuatan Asam dan Basa

Asam kuat adalah elektrolit kuat yang dianggap terionisasi sempurna dalam air. Kebanyakan asam kuat adalah asam anorganik, berikut reaksi ionisasi asam kuat dalam air¹²:



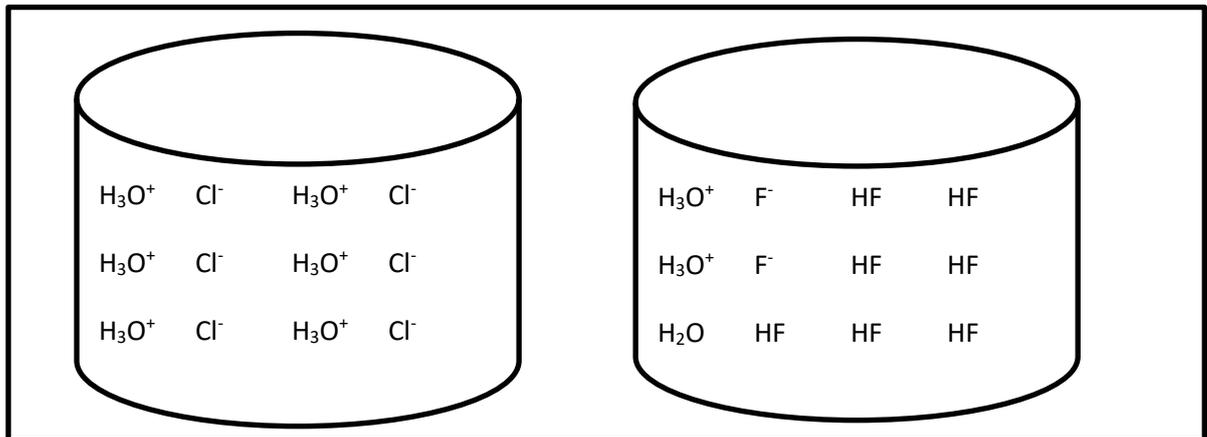
Perhatikan bahwa H₂SO₄ adalah asam diprotik; reaksi ionisasi di atas hanyalah tahap pertama ionisasi dari asam sulfat. Pada kesetimbangan, molekul asam kuat terionisasi sempurna.

Berbeda dengan asam kuat, asam lemah hanya terionisasi sedikit di dalam air. Pada kesetimbangan, larutan berair dari asam lemah mengandung campuran antara molekul asam yang tidak terionisasi, ion H₃O⁺ dan basa konjugat. Contoh asam lemah antara lain asam fluorida (HF), asam asetat (CH₃COOH), dan ion amonium (NH₄⁺). Kekuatan asam lemah tergantung pada nilai derajat

¹¹ Ibid., h. 99

¹² Ibid., H. 101

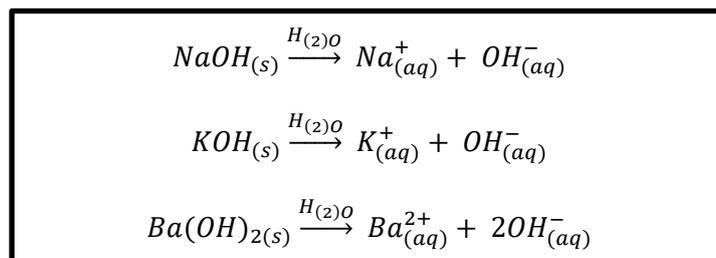
ionisasi. Gambar 2.5 berikut merupakan contoh reaksi ionisasi asam kuat dengan asam lemah



Gambar 2.5. Perbandingan Hasil Reaksi Ionisasi Larutan HCl dengan Larutan HF

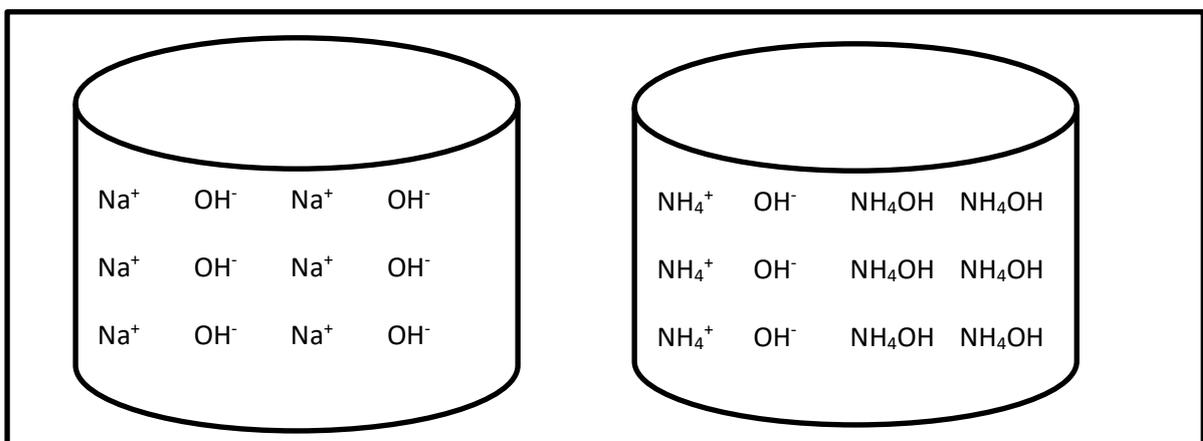
Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa larutan HCl terionisasi sempurna di dalam air menjadi ion H₃O⁺ dan ion Cl⁻ sedangkan larutan HF hanya terionisasi sebagian menjadi ion H₃O⁺ dan F⁻. Ini menunjukkan bahwa HCl merupakan asam kuat dibandingkan dengan HF, karena asam kuat terionisasi sempurna di dalam air.

Basa kuat adalah semua elektrolit kuat yang terionisasi sempurna di dalam air. Basa kuat mencakup hidroksida dari logam alkali dan alkali tanah tertentu¹³.



¹³ Ibid., hh. 101-102

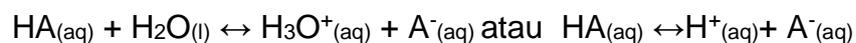
Basa lemah, merupakan elektrolit lemah. Amonia adalah elektrolit lemah yang sangat sedikit terionisasi di dalam air. Perbandingan ionisasi antara basa kuat dengan basa lemah di dalam air dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut



Gambar 2.6. Perbandingan Hasil Reaksi Ionisasi Larutan NaOH dengan Larutan NH₄OH

f. Asam Lemah, Basa Lemah dan Konstanta Ionisasi

Untuk asam lemah HA maka reaksi ionisasinya adalah:



Konstanta kesetimbangan untuk ionisasi asam ini biasa disebut konstanta ionisasi asam, K_a , dinyatakan sebagai

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \text{ atau } K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

Pada suhu tertentu kekuatan asam HA diukur secara kuantitatif dengan K_a . Semakin besar K_a semakin kuat asamnya, artinya

semakin tingginya konsentrasi ion H^+ pada kesetimbangan karena ionisasinya.

Konstanta kesetimbangan untuk basa dirumuskan sebagai berikut

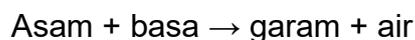
$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

Berdasarkan kedua konstanta ionisasi asam lemah dan basa lemah di atas maka dapat dirumuskan bahwa rumus untuk perhitungan asam lemah menggunakan Ka dan basa lemah menggunakan Kb sebagai berikut

$$H^+ = \sqrt{Ka \times M} \quad \text{dan} \quad OH^- = \sqrt{Kb \times M}$$

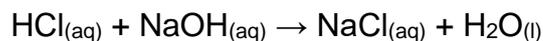
g. Penetralan larutan Asam dan Basa

Reaksi penetralan merupakan reaksi antara asam dengan basa. Reaksi penetralan dalam medium air biasanya menghasilkan garam dengan air, yang merupakan senyawa ionik yang terbentuk dari suatu kation dan suatu anion.

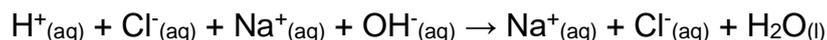


Garam merupakan elektrolit kuat yang terurai sempurna dalam air dan dalam beberapa kasus bereaksi dengan air¹⁴. Garam dapur (NaCl) merupakan salah satu contoh senyawa garam yang sudah biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Senyawa ini merupakan produk dari reaksi asam basa berikut

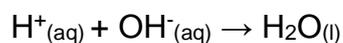
¹⁴ Ibid., h. 116



Walaupun demikian baik asam maupun basa merupakan elektrolit kuat, senyawa ini terionisasi sempurna dalam larutan. Persamaan ioniknya adalah



Sehingga reaksinya dapat ditampilkan melalui persamaan ionik total



Ion – ion Na^+ dan Cl^- dapat dianggap sebagai ion-ion pendamping.

Salah satu ciri dari reaksi netralisasi adalah jumlah molar asam dan basa yang bereaksi sama. Jika reaksi terjadi antara asam kuat dengan basa kuat maka akan diperoleh garam bersifat netral dengan pH 7. Reaksi netralisasi antara asam kuat dengan basa lemah dengan jumlah molar yang sama akan menghasilkan garam bersifat asam karena reaksi hidrolisisnya akan menghasilkan ion H_3O^+ atau biasa disederhanakan penulisannya menjadi ion H^+ . Sedangkan reaksi netralisasi antara asam lemah dengan basa kuat akan menghasilkan garam bersifat basa. Ini terjadi karena basa konjugasi dari asam lemah bereaksi dengan air menghasilkan ion OH^- .

2. Teori Konstruktivisme

Salah satu prinsip psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak begitu saja memberikan pengetahuan kepada siswa, tetapi siswa yang harus aktif membangun pengetahuan dalam pikiran mereka¹⁵. Tokoh yang berperan pada teori ini adalah Jean Piaget, John Dewey dan Vygotsky. Piaget yang dikenal sebagai konstruktivis pertama menegaskan bahwa penekanan teori konstruktivisme pada proses untuk menemukan teori atau pengetahuan yang dibangun dari realitas lapangan.

Beberapa penggagas teori konstruktivisme adalah John Dewey, Bruner, Jean Piaget dan Vigotsky. Para ahli lainnya yang telah melakukan telaah mendalam mengenai konstruktivisme diantaranya Eleanor Duckworth, George Hein dan Howard Gardener. Dalam pembelajaran sains dan matematika secara khusus pengembangan dan penelitian mengenai konstruktivisme diantaranya dilakukan oleh Peret Fensham, Rosalin Driver, Paul Cobb dan lainnya.

Dalam asumsinya, Piaget menolak pandangan bahwa belajar merupakan proses pasif menguasai pengetahuan. Menurutnya belajar adalah sebuah proses perubahan dinamik melalui tahapan adaptasi pengalaman baru dengan skema yang sudah dimiliki. Belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan dengan cara menciptakan dan

¹⁵ Bartlett dan Jonason di dalam Martini Jamaris, *Orientasi Baru dalam Psikologi Pendidikan*, (Jakarta:Yayasan Penamas Murni:2010), h. 207.

menguji teori yang sudah ada dengan fakta-fakta baru mengenai realitas.¹⁶

Salah satu teori Piaget menjelaskan mekanisme belajar. Dalam pandangan Piaget belajar merupakan proses menuju kestabilan kognitif. Equilibrasi (proses penyeimbangan) terjadi melalui proses adaptasi, yaitu proses mengadaptasi informasi dengan skema pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Proses adaptasi dapat terjadi melalui dua cara yaitu proses asimilasi dan proses akomodasi (*accommodation*)¹⁷.

Proses asimilasi terjadi ketika informasi yang diperoleh sebagai hasil mempersepsi sebuah pengalaman cocok dengan skema pengetahuan yang sudah ada dalam struktur kognitif. Jadi informasi yang diperoleh cenderung diterima untuk membangun konstruksi pengetahuan yang lebih lengkap. Skema pengetahuan dapat dimisalkan sebagai data base yang sudah berisi kategori-kategori tertentu maka ketika ada informasi dari kategori tertentu seperti kategori yang sudah ada pada data base tersebut maka akan terjadi proses asimilasi dimana informasi diterima dan diproses sebagai data pendukung yang dapat memperkuat data base tersebut.

Proses akomodasi terjadi ketika informasi yang diperoleh tidak cocok dengan skema yang sudah ada. Misalnya memperoleh informasi yang berlawanan dengan apa yang sudah diyakininya. Proses adaptasi

¹⁶ John W. Santrock, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2008), h. 389.

¹⁷ Bartlett dan Jonason di dalam Martini Jamaris, op. cit., h. 208.

ini kemungkinan akan mengalami proses yang alot untuk diterima bahkan ditolak ketika tidak berhasil mengakomodasinya. Apabila dibandingkan dengan kasus dalam data base, informasi yang diperoleh tidak dapat diterima karena tidak cocok dengan kategori-kategori yang sudah ada sehingga harus membuat kategori baru untuk memasukkannya.

Misalnya ketika anak-anak belajar mengenai sifat asam dan basa yang berguna bagi kehidupan dan proses industri maka proses belajar yang terjadi pada anak-anak yang tidak memiliki riwayat sakit maag atau tidak pernah mengetahui permasalahan hujan asam lebih cenderung asimilasi, sedangkan proses belajar yang terjadi pada anak-anak yang memiliki riwayat sakit *maag* mungkin akan lebih banyak yang mengalami proses akomodasi.

Dalam kenyataannya kedua mekanisme tersebut bisa terjadi sambung menyambung. Hasil sebuah proses akomodasi akan menjadi skema baru dalam struktur kognitif yang akan memfasilitasi proses asimilasi ketika memperoleh pengalaman yang berkaitan dengan skema tersebut. Dalam kasus anak dengan riwayat sakit maag belajar mengenai sifat asam dan basa maka pengetahuan baru hasil akomodasi akan menjadi landasan proses asimilasi pada kegiatan belajar berikutnya.

Prinsip-prinsip tersebut memberikan landasan bagi praktek pembelajaran dan mengarahkan kepada sebuah karakter pembelajaran

yang *student centered* dimana siswa memiliki banyak memiliki otoritas dalam belajar daripada guru. Dalam proses pembelajaran guru diharapkan berperan sebagai fasilitator belajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan perubahan. Selain itu prinsip-prinsip tersebut menegaskan pentingnya mengaitkan proses belajar dengan konteks lingkungan sehingga belajar bukan proses yang terisolasi.

3. Miskonsepsi Siswa Terhadap Asam dan Basa

Miskonsepsi merupakan sebutan umum untuk perbedaan antara konsep yang dipegang siswa dengan konsep para ilmuwan. Penyebab dari miskonsepsi biasanya pengetahuan awal siswa yang merupakan hasil nalar intuitifnya dalam memaknai gejala-gejala alam. Dalam beberapa penelitian telah berhasil diidentifikasi miskonsepsi yang biasa terjadi pada materi asam basa. Berikut ini rangkuman miskonsepsi asam dan basa berdasarkan beberapa penelitian.

Tabel 2.2. Miskonsepsi Siswa Terhadap Materi Asam dan Basa^{18, 19, 20}

Materi	Miskonsepsi
Teori asam dan basa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basa diinterpretasikan hanya berdasarkan gagasan Arrhenius 2. Setiap senyawa yang mengandung H merupakan asam dan OH merupakan basa 3. Asam adalah basa

¹⁸ Sumfleth dan Geisler, 1999 dalam Hans Dieter Barke, Al Hazari, dan Sileshi Yitbarek, op. cit., hh. 175-183.

¹⁹ Ipek Cetingul dan Omer Geban, op. cit., h. 114

²⁰ Gokhan Demircioglu, "Comparison of The Effects of Conceptual Change Text Implemented after and before Instruction on Secondary School Students' Understanding of Acid-Base Concepts", Asia-Pacific Forum on Science Learning and teaching, vol. 10, 2009, <http://www.ied.edu.hk/apfslt/v10-issue2/gokhan/>. (diakses 3 September 2013)

Materi	Miskonsepsi
Sifat asam dan basa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asam memiliki sifat yang merusak dan berbahaya 2. Basa merubah lakmus merah menjadi biru, asam merubah lakmus biru menjadi merah 3. Asam lebih berbahaya daripada asam 4. Asam menghantar listrik sedangkan basa tidak 5. Tanah tidak bisa bersifat asam karena sesuatu tumbuh di atasnya 6. Asam dan basa memperlihatkan properti yang berlawanan
Indikator	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indikator digunakan untuk menghasilkan netralisasi pada reaksi asam dan basa 2. Indikator digunakan untuk memastikan kekuatan asam 3. Indikator merubah warna pada pH 7
Asam murni dan larutan asam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak bisa menggambarkan model mental asam sulfat murni dan larutan asam sulfat 0,1M 2. Siswa tidak memahami makna disosiasi 3. Asam pekat lebih kuat dibanding asam encer
Asam dan basa kuat dan lemah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kekuatan asam didasarkan pada nilai pH larutan 2. Asam kuat memiliki pH yang lebih tinggi daripada asam lemah 3. Perbedaan asam kuat dan asam lemah terletak pada nilai pH 4. Asam kuat memiliki lebih banyak ikatan hidrogen dibanding asam lemah 5. Kekuatan asam tergantung pada jumlah atom hidrogen dan basa tergantung pada jumlah gugus hidroksil 6. Buih atau gelembung merupakan tanda kekuatan reaksi kimia atau tanda kekuatan asam atau basa 7. Asam kuat tidak terdisosiasi dalam larutannya karena ikatan intra molekulernya sangat kuat
pH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai pH adalah negatif logaritma ke basis sepuluh 2. Asam klorida dan asam sulfat memiliki nilai pH = 1 3. Pada pH = 0, substansi bukan merupakan asam maupun basa 4. Garam tidak memiliki pH atau nilai pHnya = 0 5. Penambahan konsentrasi ion H_3O^+ dalam larutan asam meningkatkan nilai pH larutan 6. Jika pH larutan berubah warna larutan juga akan berubah 7. pH hanya memastikan keasaman
Netralisasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reaksi antara larutan HCl dengan larutan NaOH menghasilkan padatan NaCl 2. Larutan NaCl bersifat netral karena ion Na^+ dan ion Cl^-

Materi	Miskonsepsi
	berikatan sehingga muatannya saling menetralkan 3. Reaksi Natrium Phosfat padat dalam air menghasilkan larutan basa karena ion OH^- dan ion $\text{Na}_3\text{PO}_4\text{H}^+$ dihasilkan oleh reaksi 4. Reaksi antara larutan NaOH dan larutan CH_3COOH saling menetralkan dan menghasilkan larutan dengan $\text{pH} = 7$ 5. Asam kuat hanya bereaksi dengan basa kuat dan asam lemah hanya bereaksi dengan basa lemah 6. Reaksi antara asam dan basa selalu menghasilkan larutan netral 7. Semua garam bersifat netral

Sumber: Barke, et. al., 2009; Demircioglu, 2009; Cetingul & Geban, 2011

4. *Conceptual Change* (Perubahan Konseptual)

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian tentang konsep siswa mengenai fenomena alam telah dilakukan pada disiplin ilmu yang berbeda, di berbagai negara dan di semua tingkat pendidikan dari lulusan sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Penelitian telah diulas dalam artikel²¹, Laporan Konferensi²², buku²³, dan bibliografi²⁴.

Makalah yang disampaikan pada konferensi organisasi pendidikan (AERA, American Education Research Education) pada tahun 1992 di Amerika Serikat menyediakan contoh beberapa interpretasi yang berbeda dari *conceptual change* (perubahan konseptual, untuk berikutnya ditulis CC). Westbrook & Rogers menyatakan bahwa proses menggunakan "strategi untuk membawa

²¹ R. Driver & G. Ericson (1983); L. C. McDermott (1984) dalam Peter W. Hewson, op. cit., h. 7.

²² H. Helm & J.D. Novak (1983); J. D. Novak (1987) dalam Peter W. Hewson, loc. cit.

²³ R. Driver, E. Guesne & A. Tiberghien (1985); R. Osborne & P. Freyberg (1985) dalam Peter W Hewson, loc. cit.

²⁴ P. Charmichael, et al (1990); H. Pfundt & R. Duit (1991) dalam Peter W. Hewson, loc. cit.

pemikiran anak-anak sejalan dengan ilmuwan telah menjadi dikenal *conceptual change*²⁵. Di sini CC secara eksplisit diidentifikasi sebagai seperangkat strategi pengajaran dengan menambahkan implikasi bahwa perubahan konseptual secara eksklusif merupakan pertukaran dan pandangan anak-anak pasti salah sedangkan pandangan ilmuwan pasti benar.

Stofflett yang menulis pandangannya mengenai CC sebagai berikut "Penelitian tentang kognisi para ilmuwan mengidentifikasi proses CC sebagai prasyarat yang diperlukan untuk pembentukan validasi teori IPA"²⁶. Fokus di sini adalah pada belajar daripada mengajar, kenyataan bahwa pada dasarnya teori divalidasi adalah penting (bukan bahwa para ilmuwan benar.)

Tobin menyatakan bahwa "*Conceptual change* adalah belajar, yang merupakan proses sosial membuat pengalaman dalam hal pengetahuan yang ada. Karena semua pembelajaran terjadi di lingkungan sosial, semua pembelajaran menjadi bersifat sosial. Oleh karena itu, semua CC harus dipertimbangkan dalam konteks sosial-budaya"²⁷. Untuk Tobin, CC adalah ide inklusif, pengetahuan relatif terhadap konteks, dan itu secara tegas dikategorikan sebagai masalah belajar.

Perspektif konstruktivis yang mengarah pada interpretasi secara beraturan dan konsisten dalam respon siswa dimana konsep alternatif

²⁵ S. L. Westbrook & L. N. Rogers (1992) dalam Peter W. Hewson, *Ibid.*, h. 6.

²⁶ R. T. Stofflett (1992) dalam Peter W. Hewson, *loc. cit.*

²⁷ K. Tobin (1992) dalam Peter W. Hewson, *loc. cit.*

tentang sifat alamiah dunia dan bagaimana dunia bekerja tetap dipertahankan dalam benak siswa. Dua karakteristik penting dari konsep alternatif adalah bahwa konsep tersebut sering secara signifikan berbeda dari pandangan umum mengenai subjek tertentu, yaitu bertentangan dengan ide-ide guru yang menginginkan siswa untuk belajar, dan konsep tersebut secara mengejutkan resisten terhadap perubahan sebagai akibat dari pembelajaran tradisional²⁸. Demikian juga kasus pada umumnya, pandangan alternatif siswa yang tidak tepat, tidak luas, tidak banyak berguna sehingga guru menginginkan siswa untuk belajar, itu adalah kegigihan siswa dalam menghadapi pembelajaran yang bertentangan sehingga dibutuhkan rancangan pembelajaran yang mengakui pandangan alternatif siswa dan melakukannya dalam suatu lingkungan di mana siswa menerima bahwa ide-ide mereka sendiri dari waktu ke waktu menjadi objek penelitian.

Hal ini juga penting untuk dicatat bahwa konsep sentral seseorang adalah kendaraan dimana kisaran tertentu dari fenomena menjadi dipahami. Konsep tersebut dapat dihubungkan dengan pengalaman sebelumnya. Gambar atau model yang membuat mereka tampak intuitif dan membuat konsep awal tampaknya bukan hanya salah, tapi hampir tidak dapat dimengerti. Seringkali rintangan pertama

²⁸ David F. Treagust dan Reinders Duit, op. cit., h. 1

yang harus dihadapi serangkaian konsep sentral dalam mendapatkan penerimaan adalah harus masuk akal.²⁹

Pertimbangan ini menunjukkan bahwa ada beberapa kondisi penting yang harus dipenuhi sebelum akomodasi mungkin terjadi. Empat kondisi berikut tampaknya dapat mengekspresikan kondisi yang biasa untuk kebanyakan kasus akomodasi.

a. Syarat *Conceptual Change*

Sebagaimana tersebut di atas, dibutuhkan beberapa kondisi agar CC dapat berlangsung, kondisi-kondisi tersebut adalah³⁰ :

1) Harus Ada Ketidakpuasan Terhadap Konsep yang Ada

Umumnya, sebuah konsep baru tidak mungkin untuk menggantikan yang lama, kecuali jika yang lama tidak dapat mengatasi kesulitan, dan konsep baru dapat dimengerti dan masuk akal sehingga memungkinkan untuk menyelesaikan kesulitan-kesulitan ini. Artinya, individu harus terlebih dahulu merasa tidak puas dengan konsep yang ada sebelum ia akan serius mempertimbangkan konsep yang baru.

Salah satu sumber utama ketidakpuasan adalah anomali. Setiap kali seseorang gagal mencoba untuk mengasimilasi pengalaman atau konsep baru ke dalam jaringan konsep yang sudah ada, orang tersebut mengalami anomali. Sebuah anomali

²⁹ George J. Posner, *et al.*, "Accommodation of Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change", *Science Education* (1982), h. 211, <http://www.fisica.uniud.it/URDF/laurea/idifo1/materiali/g5/Posner%20et%20al.pdf>. (diakses 30 September 2013)

³⁰ *Ibid.*, h. 214

ada ketika seseorang tidak mampu mengasimilasi sesuatu yang dianggap mudah diasimilasi atau (dengan kata lain), orang tidak bisa memahami sesuatu.

Ketika dihadapkan dengan sebuah anomali, individu (ilmuwan atau siswa) memiliki beberapa alternatif. Satu kemungkinan dapat sampai pada kesimpulan bahwa konsep seseorang yang ada memerlukan beberapa revisi fundamental (yaitu, akomodasi) untuk menghilangkan konflik. Tapi ini adalah yang paling sulit karena itu pendekatan yang paling mungkin, terutama bila ada kemungkinan lain: Penolakan observasional, Kurangnya perhatian terhadap temuan eksperimental dengan alasan bahwa mereka tidak relevan dengan konsep seseorang, Sebuah pengkotakan pengetahuan untuk mencegah informasi baru mengalami konflik dengan keyakinan yang sudah ada ("Sains tidak ada hubungannya dengan dunia nyata"), Sebagai upaya untuk asimilasi informasi baru ke dalam konsep yang ada

Analisis ini menunjukkan bahwa penyajian anomali akan menghasilkan ketidakpuasan dengan konsep yang ada hanya jika³¹:

- a) Siswa memahami mengapa temuan eksperimental merupakan anomali;

³¹ Ibid., h. 221

- b) Siswa percaya bahwa perlu untuk mendamaikan temuan dengan konsep yang ada :
- c) Siswa berkomitmen untuk mengurangi inkonsistensi antara keyakinan yang mereka pegang: dan
- d) Upaya untuk mengasimilasi temuan ke konsep siswa yang sudah ada karena terlihat tidak bekerja.

Ini menunjukkan bahwa perubahan konsep dapat terjadi dalam benak siswa hanya jika siswa merasa tidak puas dengan konsep yang mereka miliki selama ini.

2) *Intelligible* (Sebuah Konsep Baru Harus Dimengerti)

Individu harus mampu memahami bagaimana pengalaman dapat terstruktur dengan konsep baru yang cukup untuk mengeksplorasi kemungkinan melekat di dalamnya. Harus ditekankan pentingnya analogi dan metafora dalam makna awal dan kejelasan konsep-konsep baru³².

Siswa dapat mempertimbangkan konsep alternatifnya jika konsep baru bersifat *intelligible*. Harus jelas bahwa dapat *intelligible* diperlukan tetapi tidak setara dengan atau cukup untuk akomodasi. *Intelligible* pada tingkat dangkal memerlukan pemahaman istilah komponen dan simbol yang digunakan dan sintaks dari modus berekspresi. Untuk beberapa konsep baru, aspek *intelligible* mudah terpenuhi. Teori khusus adalah salah

³² A. Ortony (1975); M. Belth (1977); M. Black (1962) dalam George J. Posner, *et al*, *Ibid.*, h. 214

satu kasus di mana aspek ini tidak terlalu bermasalah bagi siswa dengan latar belakang yang memadai dalam aljabar.

Namun, karena penelitian terbaru tentang pemahaman bahasa menunjukkan, wacana (atau dalam hal ini, teori-teori) *intelligible* membutuhkan lebih dari sekedar mengetahui apa kata-kata dan simbol tersebut. *Intelligible* juga memerlukan membangun atau mengidentifikasi sebuah penyajian yang koheren dari suatu bagian atau teori yang disajikan³³.

Representasi berfungsi baik secara pasif maupun aktif. Representasi berfungsi pasif sebagai format dimana informasi harus sesuai. Dalam tugas pemahaman paragraf, misalnya kalimat anomali yang membingungkan tidak bisa masuk ke dalam representasi yang sedang dibangun dengan demikian tidak mudah dimasukkan ke dalam memori pembaca³⁴. Representasi juga berfungsi aktif sebagai rencana untuk mengarahkan perhatian seseorang dan melakukan pencarian tujuan³⁵. Ketidakmampuan pembaca untuk mengingat kalimat anomali dalam paragraf koheren mungkin disebabkan kurangnya perhatian pembaca untuk itu.

3) *Plausible* (Sebuah Konsep Baru Harus Masuk Akal)

Setiap konsep baru yang diadopsi harus setidaknya memiliki kapasitas untuk memecahkan masalah yang dihasilkan

³³ J. D. Bransford & M. K. Johnson (1973) dalam George J. Posner, *et al*, *Ibid.*, h. 216.

³⁴ *Ibid.*, h. 216

³⁵ U. Neisser (1976) dalam George J. Posner, *et al*, *loc. cit.*

oleh pendahulunya. Kalau tidak, tidak akan muncul pilihan yang masuk akal (*plausible*). *Plausible* juga merupakan hasil dari konsistensi konsep dengan pengetahuan lainnya.

Plausible dapat dianggap sebagai tingkat antisipasi dari suatu konsep baru ke dalam ekologi konseptual yang ada. Setidaknya ada lima cara dengan mana konsep dapat menjadi *plausible*.³⁶

- a) Konsisten dengan keyakinan metafisik seseorang saat ini dan komitmen epistemologis, yaitu, asumsi dasar seseorang.
- b) Konsep baru konsisten dengan teori atau pengetahuan lainnya.
- c) Konsep baru konsisten dengan pengalaman masa lalu.
- d) Dapat membuat gambar dari konsep, yang cocok dan masuk akal seseorang tentang apa dunia ini atau bisa seperti apa dunia ini.
- e) Konsep baru mampu memecahkan masalah atau menyelesaikan anomali.

Ini berarti konsep baru bias diterima siswa bila konsep tersebut cocok dengan keyakinan siswa dan mampu memecahkan masalah yang dihadapi siswa.

Komitmen awal siswa cenderung sangat penting dalam menentukan apa yang mereka temukan awalnya masuk akal

³⁶ Ibid., h. 216

dalam membentuk perubahan konseptual mereka. Oleh karena itu, penting untuk mencari tahu apa komitmen epistemologis siswa, jika seseorang ingin memahami apa yang siswa akan menemukan awalnya masuk akal atau tidak masuk akal dan lebih umum, untuk memahami proses CC mereka. Apa teori siswa tentang teori? Apa teori siswa tentang pengetahuan? Apa pandangan siswa tentang kaitan pengetahuan disiplin ilmu dengan pengetahuan sehari-hari?

4) *Fruitfull* (Sebuah Konsep baru Harus Menunjukkan Kemungkinan Program Penelitian Bermanfaat)

Setelah konsep *intelligible*, alternatif yang *plausible* untuk sebuah konsep yang sudah ada yang menyelesaikan anomali, siswa dapat secara aktif berusaha untuk memetakan konsep baru mereka ke dunia, yaitu, mereka mungkin mencoba untuk menafsirkan pengalaman dengan itu. Jika konsep baru tidak hanya menyelesaikan anomali pendahulunya, tetapi juga mengarah pada wawasan baru dan penemuan, maka konsep baru akan muncul *fruitfull* (bermanfaat) dan proses akomodasi akan tampak persuasif.

b. Elemen Status *Conceptual Change*

Tabel 2.3. Analisis Status Perubahan Konseptual³⁷

Status dari Konsep	Elemen Status
<i>INTELLIGIBILITY</i> (dapat dimengerti)	<p>Model Representasi</p> <p><i>Intelligibility Analogy</i> (analogi atau metafora untuk mempresentasikan konsep)</p> <p><i>Image</i> (menggunakan gambar atau diagram untuk mempresentasikan konsep)</p> <p><i>Exemplar</i> (konsep dunia nyata)</p> <p><i>Language</i> (representasi konsep menggunakan bahasa atau simbol)</p>
<i>PLAUSIBILITY</i> (masuk akal)	<p>Faktor yang Konsisten</p> <p><i>Other Knowledge</i> (alasan konsisten dengan status pengetahuan yang lebih tinggi)</p> <p><i>Lab Experience</i> (konsisten dengan data laboratorium atau observasi)</p> <p><i>Past Experience</i> (konsistensi setiap bagian dengan konsep)</p> <p><i>Epistemology</i> (konsisten dengan komitmen epistemologi)</p> <p><i>Metaphysic</i> (mengarah pada status ontologi dari objek atau keyakinan)</p> <p><i>Plausibility Analogy</i> atau <i>P Analogy</i> (konsep lain yang terlibat)</p>
<i>FRUITFULNESS</i> (bermanfaat)	<p>Faktor lain</p> <p><i>Power</i> (konsep memiliki aplikasi yang luas)</p> <p><i>Promise</i> (melihat ke depan untuk kemungkinan dari konsep yang baru)</p> <p><i>Compete</i> (membandingkan dua konsep yang bersaing secara eksplisit)</p> <p><i>Extrinsic</i> (menghubungkan konsep baru dengan konsep ahli)</p>

Sumber : David F. Treagust dan Reinders Duit (2008)

³⁷ Hewson dan Lemberger (2000) dan Thorley (1990) dalam David F. Treagust dan Reinders Duit, op. cit., h. 48

c. Karakter akomodasi

Menggambarkan akomodasi sebagai perubahan radikal dalam sistem konseptual seseorang³⁸. Sebuah akomodasi adalah perubahan radikal dan tidak terjadi secara tiba-tiba. Memang, ada alasan yang baik untuk menganggap bahwa untuk akomodasi, siswa akan melakukan secara bertahap dan sedikit demi sedikit. Siswa tidak mungkin untuk memiliki pemahaman awal yang jelas atau berkembang dengan baik dari setiap teori yang diberikan dan apa yang diperlukan tentang dunia. Bagi mereka, akomodasi mungkin berproses mengambil langkah awal menuju konsep baru dengan menerima beberapa klaim dan kemudian secara bertahap memodifikasi ide-ide lain, karena mereka lebih menyadari sepenuhnya makna dan implikasi dari komitmen baru³⁹. Akomodasi, terutama untuk pemula, yang terbaik dianggap sebagai penyesuaian bertahap dalam konsep seseorang, setiap penyesuaian baru meletakkan dasar untuk penyesuaian lebih lanjut tetapi di mana hasil akhirnya adalah reorganisasi besar atau perubahan konsep pusat seseorang.

d. Strategi Pengajaran

Pengajaran biasanya dianggap sebagai klarifikasi konten yang disajikan dalam teks, menjelaskan solusi untuk masalah, menunjukkan prinsip, memberikan latihan laboratorium, dan

³⁸ David F. Treagust dan Reinders Duit, *op. cit.*, h. 4.

³⁹ George J. Posner, *et al*, *op. cit.*, h. 213

pengujian untuk mengingat fakta dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam mengatasi masalah.⁴⁰ Artinya, mengajar adalah untuk asimilasi dan akomodasi. Mengajar yang bertujuan untuk akomodasi memerlukan beberapa strategi berikut:

- 1) Pengembangan pengajaran, demonstrasi, masalah, dan laboratorium yang dapat digunakan untuk membuat konflik kognitif pada siswa. Antara lain, orang mungkin mempertimbangkan apa jenis masalah untuk pekerjaan rumah yang akan menciptakan konflik kognitif yang penting sebagai persiapan untuk akomodasi, dan apakah laboratorium dapat digunakan untuk membantu siswa mengalami anomali⁴¹.
- 2) Mengatur pengajaran sehingga guru dapat menghabiskan sebagian besar dari waktunya untuk mendiagnosis kesalahan dalam proses berpikir siswa dan mengidentifikasi langkah defensif yang digunakan oleh siswa untuk melawan akomodasi.⁴²
- 3) Mengembangkan jenis strategi yang dapat mencakup dalam berurusan dengan kesalahan siswa dan menghilangkan bagian yang mengganggu akomodasi⁴³.
- 4) Membantu siswa memahami konten sains dengan menyajikan konten dalam berbagai model (misalnya verbal, matematika,

⁴⁰ Ibid., h. 223

⁴¹ R. Stavy & B. Berkowitz (1980) dalam George J. Posner, *et al*, Ibid., h. 225

⁴² George J. Posner, *et al*, Ibid., h. 225.

⁴³ George J. Posner, *et al*, Ibid., h. 225.

praktek nyata, gambar), dan dengan membantu siswa menerjemahkan dari satu mode penyajian kepada yang lain⁴⁴

- 5) Mengembangkan teknik evaluasi untuk membantu guru melacak proses perubahan konseptual pada siswa (misalnya, wawancara klinis Piaget)⁴⁵.

Salah satu model pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan prinsip pembelajaran konstruktivisme dan dapat mendukung *conceptual change* adalah *Learning Cycle* (pembelajaran siklus), berikut ini penjelasan mengenai pembelajaran *Learning Cycle*.

5. Learning Cycle

Siklus Belajar (*Learning Cycle*) atau dalam penulisan ini disingkat LC adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada pembelajar (*student centered*). LC merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga pembelajar dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif.

LC patut dikedepankan, karena sesuai dengan teori belajar Piaget⁴⁶, teori belajar yang berbasis konstruktivisme. Piaget menyatakan bahwa belajar merupakan pengembangan aspek kognitif yang meliputi: struktur, isi, dan fungsi. Struktur intelektual adalah organisasi-organisasi mental tingkat tinggi yang dimiliki individu untuk

⁴⁴ J. J. Clement (1977) dalam George J. Posner, *et al*, *Ibid.*, h. 225.

⁴⁵ G. J. Posner & W. A. Gertzog (1982) dalam George J. Posner, *et al*, *Ibid.*, h. 225.

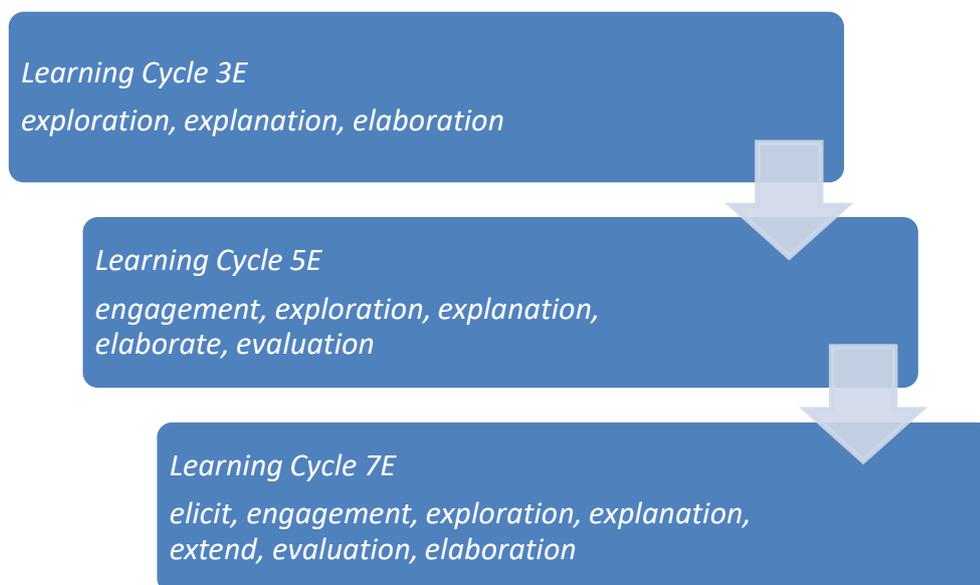
⁴⁶ J. W. Renner, M. R. Abraham & H.H. Birnie, "The Necessity of Each Phase of The Learning Cycle in Teaching High School Physics", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 25 (1988), hh. 39-58

memecahkan masalah-masalah. Isi adalah perilaku khas individu dalam merespon masalah yang dihadapi. Sedangkan fungsi merupakan proses perkembangan intelektual yang mencakup adaptasi dan organisasi⁴⁷. Adaptasi terdiri atas asimilasi dan akomodasi. Pada proses asimilasi individu menggunakan struktur kognitif yang sudah ada untuk memberikan respon terhadap rangsangan yang diterimanya.

LC dikembangkan lebih dari 32 tahun yang lalu, pada awalnya oleh Robert Karplus dan Their dalam *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS). Fase-fase pengembangan LC dimulai dari 3E, 5E dan terakhir adalah 7E, berikut penjelasannya

a. Berbagai Model Pembelajaran *Learning Cycle*

Bagan berikut ini memaparkan perkembangan teori *Learning Cycle*.



Gambar 2.7. Bagan Perkembangan Teori *Learning Cycle*

⁴⁷ M. Arifin, Pengembangan, *Program Pengajaran Bidang Study Kimia*, (Surabaya: Airlangga University Press: 1995) h. 15

Bagan 2.7 di atas menjelaskan bahwa tahapan pembelajaran *learning Cycle* mengalami beberapa kali perubahan tahap, dimulai dari *Learning Cycle* 3E, kemudian menjadi 5E dan terakhir adalah 7E⁴⁸. Pada bagan di atas terlihat perbandingan tahapan belajar dari masing-masing siklus baik yang 3E, 5E maupun 7E. Penjelasan lebih lengkap mengenai 5E dipaparkan berikut ini.

b. Model Pembelajaran 5E

Model 5E dikembangkan oleh sebuah lembaga pengembangan kurikulum dan pembelajaran Biologi (Biological Science Curriculum Study (BSCS) yang dipimpin Roger Bybee di Amerika Serikat, disebut 5E karena nama setiap langkah dalam model pembelajaran tersebut diawali dengan huruf E, yaitu *Engage*, *Explore*, *Explain*, *Elaborate* dan *Evaluate*⁴⁹.

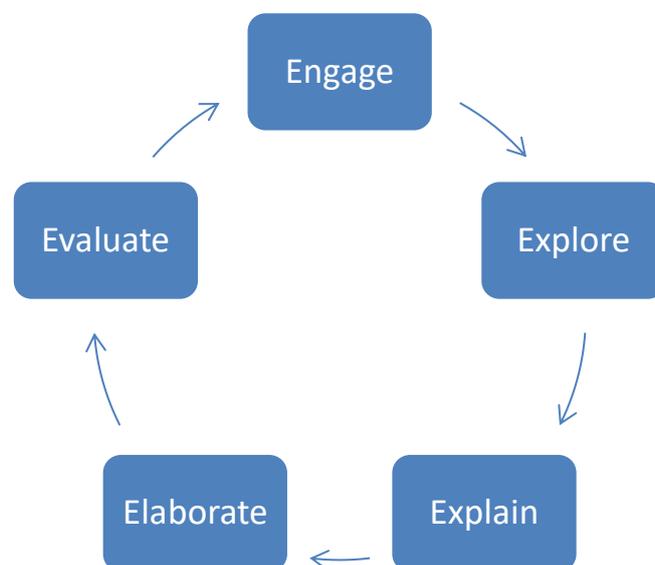
Secara singkat model pembelajaran 5E dibangun di atas landasan bahwa siswa mempelajari sesuatu yang baru atau mencoba memahami sesuatu yang telah dikenal namun ingin lebih dalam, bukan sebuah proses linear melainkan sebuah proses yang kompleks. Berdasarkan prinsip tersebut maka fasilitas yang diberikan harus tepat agar siswa belajar melalui langkah yang sistematis. Dalam proses ini terjadi sebuah reproduksi pengetahuan dan pemahaman baru melalui proses asimilasi atau akomodasi.

⁴⁸ Rodger W. Bybee, et al, "*The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*", (Colorado Springs, 2006), h. 3, http://bscs.org/sites/default/files/legacy/BSCS_5E_Instructional_Model-Executive_Summary_0.pdf. (diakses 26 Desember 2013)

⁴⁹ Ibid., h. 2

Proses asimilasi terjadi ketika pengalaman baru hasil eksplorasi sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman lama yang sudah dimiliki dan terbentuk bangunan pengetahuan baru yang lebih baik. Akomodasi terjadi ketika pengalaman baru tidak sejalan dengan pengetahuan dan pemahaman lama. Proses ini melibatkan ketidakseimbangan intelektual. Akan terbangun pengetahuan baru ketika berhasil mengubah pengetahuan dan pemahaman yang sudah diyakininya dan disesuaikan dengan fakta yang diperoleh dari pengalaman baru.

Langkah – langkah pembelajaran 5E pada dasarnya dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 2.8. Bagan Langkah Pembelajaran 5E

Berikut ini penjelasan dari tiap langkah pada *learning cycle*

5E⁵⁰

⁵⁰ Ibid., hh. 2-3

1) Engage (melibatkan)

Pada tahap pertama siswa diberi stimulan untuk masuk kepada suasana misteri yang merangsang rasa penasaran dan diharapkan merumuskan pertanyaan, merumuskan masalah, dan mencoba menghubungkan potongan-potongan pengetahuan yang dimilikinya untuk merumuskan hipotesis. Dalam tahap ini juga boleh siswa merancang sebuah rencana inquiri untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan. Harus diyakinkan bahwa dalam tahap awal ini semua siswa telah terlibat secara langsung untuk memasuki dan mengidentifikasi tugas-tugas pembelajaran.

2) Explore (menggali)

Dalam langkah ini para siswa diberi kesempatan untuk terlibat langsung berinteraksi dengan fenomena yang menjadi tema belajar untuk mengumpulkan data dan pengalaman baru. Mereka mencari tahu sebanyak mungkin apa yang ingin mereka ketahui secara langsung melalui sebuah kerja tim. Kegiatan bisa berupa eksperimen, demonstrasi, wawancara, studi pustaka, observasi lapangan dan lainnya.

3) Explain (menjelaskan)

Pada langkah ketiga siswa melakukan kegiatan penting yaitu membuat abstraksi pengalaman yang diperoleh dalam proses eksplorasi ke dalam sebuah tampilan yang dapat

dikomunikasikan. Bahasa menjadi alat dalam menampilkan hasil eksplorasi menjadi paparan yang logis dan sistematik. Dalam kegiatan ini terjadi komunikasi diantara teman, siswa dengan guru, antara kelompok dan dalam diri siswa sendiri.

Pada proses ini digunakan bahasa sebagai alat berpikir dan menjelaskan hubungan-hubungan antara kejadian satu dengan lainnya. Setiap kejadian diberi label dan masing-masing diberi penjelasan, lalu dihubungkan sehingga menjadi konsep yang utuh. Misalnya penggunaan istilah larutan asam dengan fenomena perubahan warna kertas lakmus menjadi merah pada saat ditetesi larutan asam. Label “asam” untuk larutan yang merubah warna kertas lakmus menjadi merah merupakan fungsi dari bahasa yang terekam dalam struktur kognitif menjadi sebuah pengetahuan baru. Bahasa tersebut menyatukan pemahaman antara siswa satu dengan siswa lain dalam bentuk berbagi pemahaman.

4) *Elaborate* (memadukan)

Pada langkah keempat siswa melebarkan konsep yang mereka telah kuasai, membuat hubungan dengan konsep lain dan mengaitkannya dalam pengalaman sehari-hari.

5) *Evaluate* (menilai)

Langkah kelima merupakan *on-going diagnostic* (diagnosa berkelanjutan). Pada tahap ini guru mengukur apakah

para siswa telah menguasai pengetahuan dan pemahaman yang diharapkan. Evaluasi dan pengukuran dapat terjadi dalam setiap saat selama pembelajaran berlangsung. Beberapa alat yang dapat digunakan diantaranya: rubrik, observasi dengan cheklis, wawancara siswa, portofolio dengan tujuan tertentu, proyek, produk pemecahan masalah dan *embedded assessment*.

Perhatikan tabel 2.3. berikut merupakan contoh penggunaan 5E dalam pembelajaran

Tabel 2.4. Model Pembelajaran 5E⁵¹

FASE	Model Pembelajaran 5E		
	Apa yang Guru Lakukan	Apa yang Siswa Lakukan	Saran Aktivitas
ENGAGEMENT (melibatkan)	<ul style="list-style-type: none"> - Menciptakan ketertarikan - Memancing rasa ingin tahu - Memberi pertanyaan yang menyebabkan ketidakseimbangan - Memberi respon yang dapat menggali pada apa yang diketahui atau pikirkan mengenai konsep atau topic 	<ul style="list-style-type: none"> - Bertanya (mengapa ini terjadi? Apa yang bias saya cari tahu tentang ini?) - Memperlihatkan ketertarikan pada topic - Memanggil pengetahuan awal - Mengalami ketidakseimbangan - Mengidentifikasi masalah untuk dipecahkan 	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrasi - Membaca dari berbagai sumber - Menulis bebas - Menganalisa grafik

⁵¹ Aybuke Pabuccu, "Improving 11th Grade Students' Understanding of Acid-Base Concepts by Using 5E Learning Cycle Model", (Dissertation, Turki: 2008), h. 54, <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/3/12609912/index.pdf> (diakses 14 September 2013)

FASE	Model Pembelajaran 5E		
	Apa yang Guru Lakukan	Apa yang Siswa Lakukan	Saran Aktivitas
EXPLORATION (menggali)	<ul style="list-style-type: none"> - Mendorong siswa bekerja tanpa perintah langsung dari guru - Mengobservasi dan mendengarkan siswa - Memberikan pertanyaan yang dapat mengarahkan pencarian siswa - Menyediakan waktu untuk siswa memecahkan masalah - Berlaku sebagai konsultan untuk siswa - Menciptakan situasi kebutuhan untuk tahu 	<ul style="list-style-type: none"> - Berpikir bebas tetapi sesuai dengan aktivitas - Menguji prediksi dan hipotesis - Membuat hipotesis dan prediksi baru - Mencoba semua alternatif dan mendiskusikannya dengan siswa lain - Mencatat hasil observasi dan ide-ide - Menunda untuk memastikan - Memberikan pertanyaan yang berhubungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Membaca sumber otentik untuk mengumpulkan informasi untuk pertanyaan uraian - Memecahkan masalah - Membangun model - menginvestigasi
EXPLANATION (menjelaskan)	<ul style="list-style-type: none"> - Memancing siswa untuk menjelaskan konsep dan definisi (menggunakan kalimat mereka sendiri) - Menanyakan pembenaran dan klarifikasi dari siswa - Menyiapkan definisi, penjelasan dan label baru secara formal - Menggunakan pengalaman siswa sebagai dasar untuk menjelaskan konsep - Menilai perkembangan pemahaman siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan pemecahan masalah atau jawaban untuk siswa lain - Menjadi pendengar kritis terhadap penjelasan siswa lain - Menanyakan penjelasan yang lain - Mendengarkan dan menyatukan penjelasan tanpa bantuan guru - Mengacu pada aktifitas sebelumnya - Menggunakan hasil observasi untuk menjelaskan - Menilai pemahaman pribadi 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis dan penjelasan siswa - Mendukung ide berdasarkan bukti - Pertanyaan berstruktur - Membaca dan berdiskusi - Penjelasan guru - Aktifitas yang mendorong kemampuan berpikir

FASE	Model Pembelajaran 5E		Saran Aktivitas
	Apa yang Guru Lakukan	Apa yang Siswa Lakukan	
ELABORATION (memadukan)	<ul style="list-style-type: none"> - Mendorong siswa menggunakan label, definisi dan penjelasan formal yang dibicarakan sebelumnya - Mendorong siswa menggunakan pengetahuan dan ketrampilan pada situasi baru - Mengingatkan siswa pada penjelasan alternatif - Mengecek data dan bukti yang dimiliki siswa dan mengajukan pertanyaan : “apa yang kamu ketahui?” Kenapa kamu berpikir begitu?” 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan label, definisi, penjelasan dan ketrampilan pada situasi baru yang serupa - Menggunakan informasi yang tersedia untuk mengajukan pertanyaan, menyediakan pemecahan masalah, dan membuat keputusan serta mendesain percobaan - Menggambarkan pemecahan masalah yang masuk akal disertai bukti - Mencatat hasil observasi dan penjelasan - Mengecek pemahaman dengan sesama teman 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemecahan masalah - Membuat keputusan - Praktikum terbimbing - Aktivitas ketrampilan berpikir

FASE	Model Pembelajaran 5E		
	Apa yang Guru Lakukan	Apa yang Siswa Lakukan	Saran Aktivitas
EVALUATION (mengevaluasi)	<ul style="list-style-type: none"> - Mengobservasi siswa dalam menggunakan konsep dan ketrampilan baru - Menilai pengetahuan dan atau ketrampilan siswa - Mencari bukti bahwa siswa telah merubah pemikiran dan perilaku mereka - Mengizinkan siswa untuk menilai pembelajaran dan ketrampilan mereka secara individu maupun kelompok - Menanyakan pertanyaan terbuka seperti “ mengapa kamu berpikir.....?”, “Bukti apa yang kamu miliki?”, Bagaimana kamu menjelaskannya?” 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan terbuka dengan menggunakan observasi, bukti-bukti dan penjelasan yang logis - Mendemonstrasikan pemahaman atau pengetahuan dari konsep atau ketrampilan - Mengevaluasi pengetahuan dan kemajuan pribadi - Mengajukan pertanyaan yang akan mendorong penyelidikan lebih lanjut 	<ul style="list-style-type: none"> - Salah satu dari penjelasan di atas - Mengembangkan dan mengimplementasikan alat penilaian untuk memastikan kemampuan siswa selama kegiatan - Melibatkan siswa membuat standar yang tinggi untuk kemampuan mereka

Sumber : Aybüke Pabuçcu, 2008

6. *Conceptual Change Text* (Teks Perubahan Konseptual)

Untuk belajar kimia itu sangat penting bahwa guru tahu tentang ide-ide alternatif siswa dan bahwa untuk mengatasi ide ini dianggap sebagai bagian integral dari pengajaran.

Conceptual change text selanjutnya akan ditulis sebagai CCT merupakan teks yang berisi ide-ide alternatif siswa yang cenderung menjadi miskonsepsi, dilanjutkan dengan konsep-konsep yang digunakan oleh ilmuwan dan diakhiri dengan soal-soal yang

berhubungan untuk memastikan telah terjadi CC pada siswa⁵². Berikut ini penjelasan lebih lengkap mengenai CCT.

a. Struktur *Conceptual Change Text* (CCT)

CCT yang juga disebut sebagai teks refutational karena teks tersebut biasanya mencoba untuk menghasilkan konflik kognitif dengan menyangkal ide alternatif. Teks tersebut umumnya mematuhi pola berikut⁵³ :

- 1) Presentasi dari ide naif berdasarkan pengalaman sehari-hari
- 2) Demonstrasi keterbatasan ide naif
- 3) Penyajian konsep ilmiah
- 4) Menyoroti bagaimana konsep ilmiah membahas keterbatasan

CCT biasanya diikuti strategi pembelajaran yang bersifat konstruktifisme. Dalam konteks ini, siswa sering tidak menyadari inkonsistensi atau anomali yang disajikan dalam rangka untuk membangkitkan konflik kognitif. Kesulitan-kesulitan ini juga diamati berkaitan dengan CCT. Dalam rangka untuk mengurangi masalah ini, penting bahwa teks secara eksplisit menyatakan gagasan yang saat ini diterima oleh organisasi ilmiah masyarakat dan yang tidak, dan bahwa guru juga menyediakan waktu untuk membahas ide yang disajikan dalam teks dengan siswa⁵⁴.

⁵² Gokhan Demircioglu, op. cit., h. 7

⁵³ M. J. Chambliss (2002) dalam Anne Beerenwinkel, "*Fostering Conceptual Change in Chemistry Classes using Expository Texts*", (Dissertation, Wuppertal: 2006), h. 51, <http://www.google.com/elpub.bib.uni-wuppertal.de>, (diakses 14 September 2013)

⁵⁴ B. J. Guzzetti (1997) dalam Anne Beerenwinkel, loc. cit.

b. Penerapan *Conceptual Change Text* (CCT)

Selama tahun-tahun terakhir, telah ada beberapa penelitian tentang bagaimana untuk mengintegrasikan CCT secara efektif ke dalam kelas. Penyelidikan pertanyaan ini adalah penting karena CCT dapat berfungsi untuk menangani media antara penelitian CC dan praktek mengajar. Di satu sisi, CCT menawarkan kesempatan untuk menginformasikan kepada guru domain spesifik tentang kesalahpahaman umum. Di sisi lain, CCT dapat digunakan oleh guru sebagai bahan pengajaran, dan mereka memberikan setidaknya satu saran didaktik bagaimana menangani ide-ide alternatif.

Hasil dari semua penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menerima pembelajaran CCT mengungguli siswa dari kelompok kontrol yang diajarkan secara tradisional (tidak ada peta konsep, buku teks tradisional) . Hal ini tidak jelas, meskipun, apakah efek positif hanya karena CCT atau juga faktor-faktor lain (misalnya, diskusi tentang kesalahpahaman, pemetaan konsep). Hasil positif secara keseluruhan integrasi CCT ke kelas didukung oleh fakta bahwa jenis teks sangat dihargai oleh siswa, diperlihatkan komentar sebagai berikut⁵⁵ :

- 1) Apa yang kebanyakan orang berpikir salah adalah apa yang Anda pikirkan, juga.

⁵⁵ C. R. Hynd dan B. Guzetti, *When Knowledge Contradicts Intuition: Conceptual Change*, dalam C. R. Hynd, ed., *Learning from Text Across Conceptual Domains* (Lawrence Erlbaum Associates:Mahwah, 1998) hh. 139-163

- 2) Rasanya seperti itu berbicara kepada saya .
- 3) Itu membuat saya merasa seperti saya bukan satu-satunya .
- 4) Ini membuat Anda berpikir dua kali tentang apa yang Anda pikirkan Anda tahu .

Pernyataan ini menunjukkan bahwa CCT menangani variabel afektif dan dengan demikian dapat memotivasi siswa lebih dari teks tradisional. Efek ini mungkin menjadi salah satu alasan untuk peningkatan pembelajaran. Argumen lain untuk penggunaan CCT terdiri dari pengamatan bahwa baik siswa laki-laki dan perempuan tampaknya mendapat manfaat dari teks ini⁵⁶ .

Dalam rangka mendukung siswa dalam membangun pengetahuan konseptual dari membaca teks tidak hanya penting untuk mematuhi prinsip-prinsip *comprehensibility* teks tetapi juga memperhitungkan ide-ide alternatif siswa. Secara luas disepakati bahwa siswa tidak masuk kelas IPA atau kelas lain seperti papan tulis kosong, tetapi mereka membawa ide-ide masing-masing tentang berbagai topik. Ide-ide ini diasumsikan membentuk dasar bagi pembelajaran lebih lanjut. Namun, ide-ide siswa sering bertentangan dengan pandangan ilmiah dan mungkin menghalangi belajar jika tidak ditangani dengan tepat. Bekerja dengan pengetahuan awal siswa. Oleh karena itu dianggap sebagai salah

⁵⁶ S. K. Chambers dan T. Andre dalam Anne Beerenwinkel, op. cit., h. 55

satu prinsip utama pengajaran⁵⁷. Teks perubahan konseptual mencoba untuk memenuhi kriteria dasar dengan tidak hanya menyajikan perspektif ilmiah tetapi juga ide-ide alternatif umum. Peneliti menunjukkan bahwa teks-teks tersebut yang menangani dan membantah kesalahpahaman umum dan kontras dengan pandangan siswa dengan dukungan ilmiah yang lebih baik dalam membangun pemahaman konseptual dari teks-teks yang tidak mengatasi kesalahpahaman umum.

B. Konsep Model Tindakan

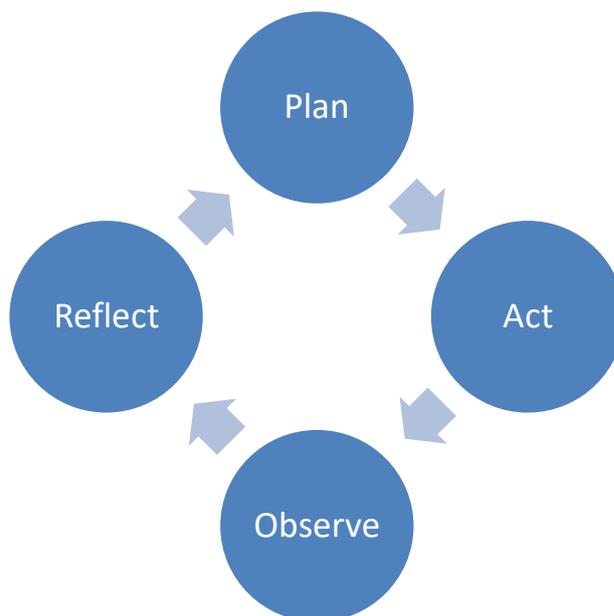
Terdapat beberapa model penelitian tindakan yang sampai sekarang sering digunakan dalam dunia pendidikan, diantaranya:

1. Model Kurt Lewin

Konsep penelitian tindakan yang diperkenalkan oleh Kurt Lewin ialah dalam satu siklus terdiri dari empat langkah, yaitu perencanaan (planning), tindakan (acting), observasi (observing) dan refleksi (reflecting)⁵⁸. Gambar 2.9 menggambarkan siklus *action research* model Kurt Lewin

⁵⁷ Bransford, et. al., dalam Ibid., h. 56

⁵⁸ Kurt Lewin, *Action Research and Monitoring Problems*, The Action research Reader: Third Edition, (Victoria: Deakin University: 1990), hh. 41-46



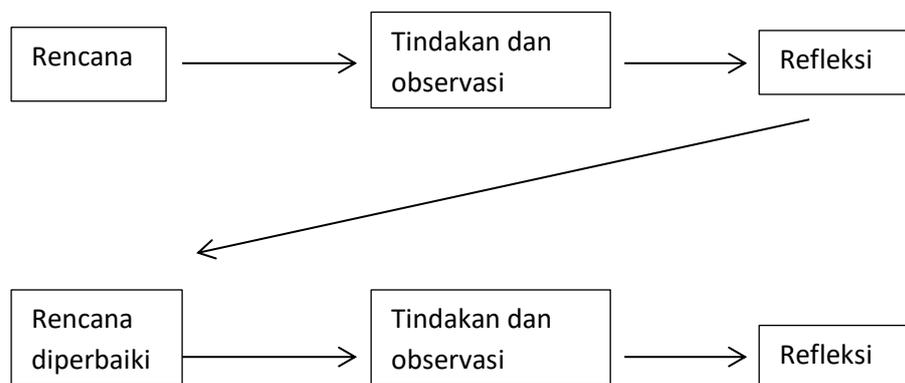
Gambar 2.9. Bagan *Action Research* Model Kurt Lewin

Keempat langkah tersebut merupakan kelebihan model Kurt Lewin, kelemahannya keempat langkah yang merupakan siklus bukan cara terbaik untuk menggambarkan proses refleksi-aksi.

2. Model Kemmis dan Mc Taggart

Konsep Kurt Lewin kemudian dikembangkan oleh Stephen Kemmis dan Robert Mc. Taggart. Keempat komponen dalam model Lewin tidak mengalami perubahan dalam model Kemmis dan Mc. Taggart, hanya saja sesudah suatu siklus selesai diimplementasikan, khususnya sesudah adanya refleksi, kemudian diikuti dengan perencanaan ulang (*replanning*) atau revisi terhadap implementasi siklus sebelumnya dan ini merupakan kelebihan model ini. Kelemahan model Kemmis dan Mc. Taggart bukan cara

terbaik untuk menggambarkan proses refleksi aksi. Gambar 2.10 berikut memperlihatkan model tersebut.



Gambar 2.10. Bagan Penelitian Tindakan Model Kemmis dan Mc.
taggart

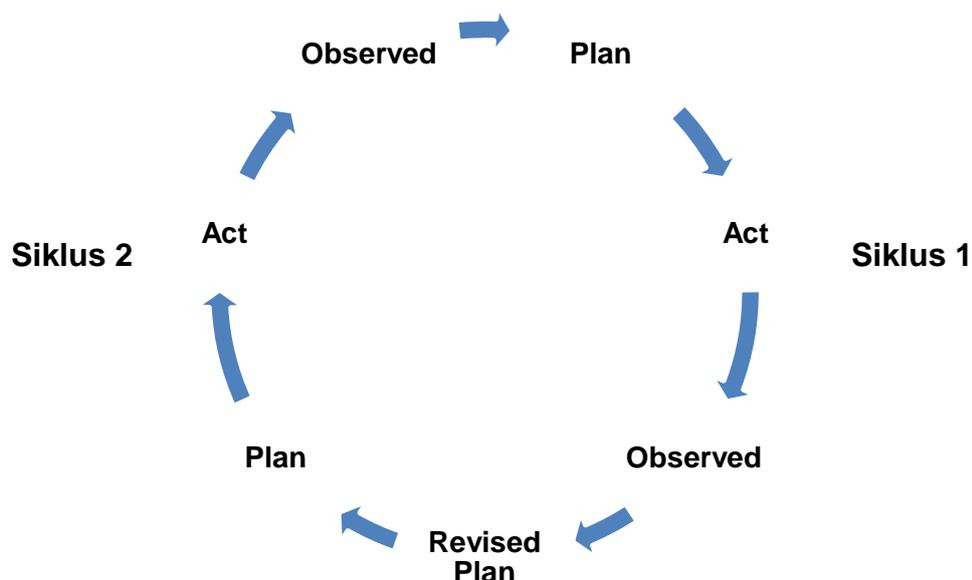
3. Model John Elliot

Penelitian tindakan model John Elliot mempunyai kelebihan tampak lebih detail dan terinci, dikatakan demikian, karena dalam setiap siklus memiliki beberapa aksi, yaitu antara tiga sampai lima aksi (tindakan), sementara itu setiap aksi kemungkinan terdiri dari beberapa langkah, yang terealisasi dalam kegiatan belajar mengajar. Kelemahannya tidak setiap kegiatan belajar mengajar terdiri dari beberapa langkah yang terinci atau detail.

Berdasarkan uraian di atas, maka yang dimaksud dengan penelitian tindakan (dalam kaitannya dengan profesionalisme guru) pada dasarnya merupakan suatu penelitian ilmiah yang sistematis yang

dilakukan para praktisi yang bertujuan untuk mengadakan suatu perubahan untuk memperbaiki situasi dan meningkatkan mutu dari proses praktik dan hasilnya.

Penelitian ini akan menggunakan penelitian tindakan model Kemmis dan Mc. Taggart. Mc Niff dalam artikel *Action Research in education* karya Stephen Water-adams⁵⁹ memberikan tahapan sebagaimana terlihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11. Bagan Penelitian Tindakan Kelas menurut Stephen Kemmis

Langkah – langkah penelitian terdiri dari tahap pertama meliputi tindakan : perencanaan tahap pertama, tindakan, pengamatan hasil dan refleksi. Sedangkan tahap kedua meliputi revisi rencana, tindakan,

⁵⁹ Stephen Water-Adams, *“Action Research in Education”*, 2006, h. 22, <http://www.edu.plymouth.ac.uk/resined/actionresearch/arhome.htm>, (diakses 15 januari 2014)

pengamatan hasil dan refleksi.⁶⁰ Desain intervensi tindakan yang dipilih yaitu penggunaan CCT dengan model pembelajaran 5E.

C. Penelitian yang Relevan

Berikut ini akan disajikan paparan yang dikutip dari hasil kajian dan penelitian guna menunjang penulisan disertasi ini. Pemaparan yang dimaksud meliputi ringkasan laporan penelitian baik yang berasal dari jurnal maupun tesis dan disertasi.

Aybuke Pabuccu melakukan penelitian dan menuliskan hasil penelitiannya dalam tesis yang berjudul "Improving 11th Grade Students' Understanding of Acid-Base Concepts by Using 5E Learning Cycle Model". Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk membandingkan efektifitas pembelajaran menggunakan model *learning cycle* 5E dengan model pembelajaran tradisional dan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pemahaman asam basa siswa, dimana siswa yang diberikan model pembelajaran *learning cycle* 5E memiliki pemahaman yang lebih baik dibandingkan yang diberikan model pembelajaran tradisional.

Gokhan Demircioglu melaporkan dalam jurnal berjudul "Comparison of The Effects of Conceptual Change Text Implemented after and before Instruction on Secondary School Students' Understanding of Acid-Base Concepts" bahwa terdapat perbedaan

⁶⁰ Kemmis dan Taggart, op. cit., h. 11.

yang signifikan terhadap pemahaman konsep siswa antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2009 dengan menggunakan metode kuasi eksperimen terhadap 76 siswa kelas 10 yang dibagi menjadi 3 kelas. Kelas pertama merupakan kelas kontrol yang menggunakan metode pengajaran tradisional, kelas kedua diberikan perlakuan teks perubahan konsep sebelum pengajaran dan kelas ketiga diberikan perlakuan perubahan konsep setelah pelajaran.

Püren İpek ÇETİNGÜL dan Ömer GEBAN dalam jurnal berjudul "Using Conceptual Change Text with Analogies for Misconceptions in Acids and Bases" menuliskan dalam abstrak penelitian mereka sebagai berikut: Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi efektivitas pembelajaran berorientasi perubahan konseptual atas pembelajaran tradisional atas pemahaman siswa terhadap konsep asam dan basa. Selain itu, efek perbedaan gender dan keterampilan proses pada pemahaman siswa terhadap asam dan basa juga diselidiki. Analisis dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analog selama pembelajaran melalui *conceptual change texts* menyebabkan akuisisi konsep ilmiah yang lebih baik dan mengeliminasi kesalahpahaman.

Anne Beerenwinkel melakukan penelitian mengenai perbedaan penggunaan *textbook texts* dengan *conceptual change text* terhadap penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran kimia. Penelitian yang

dilakukan pada tahun 2006 dituliskan dalam disertasi berjudul “Fostering Conceptual Change in Chemistry Classes using Expository Texts” memberikan hasil bahwa kelompok siswa yang menggunakan *conceptual change text* memiliki nilai post test yang lebih tinggi dibanding yang menggunakan *textbook texts*.

D. Kerangka Teoritik

Penelitian tindakan pertama kali diperkenalkan oleh ahli psikologi Kurt Lewin pada tahun 1946. Inti gagasan Lewin inilah yang selanjutnya dikembangkan oleh ahli-ahli lain seperti Stephen Kemmis, Robin McTaggart, John Elliot, Dave Ebbutt, dan sebagainya. Secara umum pengertian penelitian tindakan (action research) adalah proses penetapan dan penerapan suatu tindakan-tindakan baru, baik terhadap anak didik di dalam kelas maupun warga lain di dalam lingkungan sekolah, sebagai alternatif pemecahan masalah.⁶¹

Penelitian tindakan adalah metode penelitian yang menekankan pada praktek sosial, bertujuan ke arah peningkatan, sebuah proses siklus, diikuti oleh penemuan yang sistematis, sebuah proses reflektif, bersifat partisipatif, dan ditentukan oleh pelaksana.⁶² Menurut John Elliot yang dimaksud dengan penelitian tindakan adalah kajian tentang situasi sosial dengan maksud untuk meningkatkan

⁶¹ M. Manurung, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia: 2008), h. 5.

⁶² David Kember, *Action Learning and Action Research Improving The Quality of Teaching and Learning*, (London: Kogan Page Limited:2000), h. 24.

kualitas tindakan di dalamnya. Seluruh prosesnya, telaah diagnosis, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan pengaruh menciptakan hubungan yang diperlukan antara evaluasi diri dan perkembangan profesional.⁶³

Pendapat yang hampir senada dikemukakan oleh Kemmis dan McTaggart, bahwa penelitian tindakan adalah suatu bentuk refleksi diri kolektif yang dilakukan oleh peserta-pesertanya dalam situasi sosial untuk meningkatkan penalaran terhadap situasi tempat dilakukan praktik-praktik tersebut.⁶⁴ Hopkins menjelaskan bahwa penelitian tindakan mengkombinasikan tindakan substansif dengan prosedur penelitian yang merupakan tindakan inkuiri, usaha personal dalam pemahaman melaksanakan proses untuk perbaikan dan reformasi.⁶⁵

L. R. Gay mengatakan bahwa penelitian tindakan adalah salah satu bentuk penelitian yang bertujuan untuk memecahkan masalah praktis melalui penerapan metode ilmiah. Penelitian ini lebih memberi perhatian pada masalah lokal dan diarahkan sesuai dengan kondisi setempat. Setiap hasil penelitian yang diperoleh melalui penelitian tindakan tidak bertujuan untuk digeneralisasikan dengan yang ada di tempat lain.⁶⁶

⁶³ Tatang Sunendar, "Penelitian Tindakan Kelas", 2008, h. 2., <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/03/21/penelitian-tindakan-kelas-part-ii/> (diakses 16 januari 2014)

⁶⁴ Stephen Kemmis dan Robbin Mc. Taggart, *The Action Research: Third Edition*, (Victoria: Deakin University, 1988), h. 5.

⁶⁵ D. Hopkins. A., *Teacher's Guide to Classroom*, (Bristol: Open University Press, 1993), h. 36.

⁶⁶ Manurung, op. cit., h.4

Penelitian tindakan pada hakikatnya bertujuan untuk perbaikan dan peningkatan layanan profesional guru dalam proses pembelajaran di kelas. Tujuan dasar penelitian tindakan lebih pada peningkatan praktek ketimbang memproduksi pengetahuan.⁶⁷ Kember mengemukakan karakteristik penelitian tindakan sebagai berikut: berfokus pada praktek sosial, bertujuan untuk peningkatan keadaan, merupakan proses siklus, diikuti dengan temuan sistematis, merupakan proses reflektif, bersifat partisipatif dan topik / masalahnya ditentukan oleh praktisi.⁶⁸

Stringer berpendapat bahwa dalam konteks sosial modern yang demokratis, penelitian tindakan dipandang sebagai sebuah proses inkuiri yang memiliki karakteristik : demokratis, equitable yakni mengakui persamaan antar sesama manusia, pembebasan dan peningkatan kehidupan.⁶⁹

Pada dasarnya penelitian tindakan bertujuan untuk mengatasi kesenjangan antara kondisi yang diharapkan dengan kenyataan yang ada. Dengan kata lain, penelitian tindakan berorientasi pada perubahan menuju perbaikan suatu keadaan melalui tindakan-tindakan baru. Orientasi dari penelitian tindakan adalah mempelajari situasi nyata suatu kelas atau sekolah yang bertujuan untuk mengembangkan bentuk dan kualitas tindakan-tindakan dalam pembelajaran. Selain

⁶⁷ John Elliot, *Action Research for Educational Change*, (Philadelphia: Open University Press, 1991), h. 49.

⁶⁸ Kember, op. cit., hh. 24-29

⁶⁹ Ernest T. stringer, *Action Research*, second Edition, (London: Sage Publications, 1999), h. 10

bertujuan untuk mencari pemecahan masalah berupa tindakan-tindakan baru sebagai upaya melakukan perubahan-perubahan, pelaksanaan penelitian tindakan juga merupakan upaya guru untuk membuat potret diri sendiri.

Menurut Kurt Lewin penelitian tindakan bertujuan untuk menutupi kesenjangan sosial dan budaya antara para ahli dan praktisi, serta membentuk suatu metode penelitian yang dapat digunakan sehari-hari di dalam kelas. Tujuan ini menuntut peneliti dalam penelitian tindakan terlibat secara langsung dalam situasi di lapangan. Penelitian tindakan melihat apa yang telah dilakukan di masa lampau, apa yang sedang dilakukan saat ini, serta apa yang harus dilakukan di masa yang akan datang, dengan kata lain penelitian tindakan adalah refleksi diri dari para peneliti.⁷⁰

Penelitian tindakan dapat memberikan berbagai kegunaan dalam lingkup pendidikan, yaitu : memecahkan persoalan yang dihadapi guru dan sekolah, menjadikan guru terampil melakukan refleksi terhadap apa yang telah dilakukan, mencoba ide-ide atau metode baru di kelas untuk melihat efektifitasnya, melibatkan guru dalam pengajaran secara profesional di sekolah, membantu perubahan dalam pendidikan secara nyata dan membantu siswa dengan mengembangkan model pendekatan *problem solving*.

⁷⁰ Manurung, op. cit., h. 11.

Secara umum tujuan utama penelitian tindakan dalam dunia pendidikan, yaitu⁷¹ :

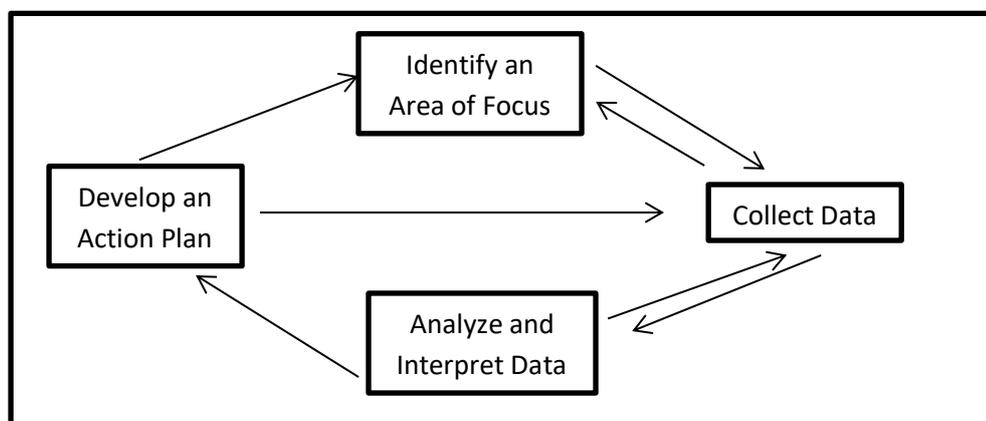
1. Untuk melakukan perubahan atau peningkatan praktik pendidikan yang diteliti secara langsung
2. Untuk mendekatkan hasil penelitian dengan praktik guru di lapangan sehingga berdasarkan hasil penelitian guru dapat memperbaiki kinerjanya
3. Mengembangkan profesionalitas para pendidik dalam lingkup kerja

Berdasarkan pendapat di atas, jelaslah bahwa dilakukannya penelitian tindakan adalah dalam rangka agar pengajar bersedia untuk mengintrospeksi, bercermin, merefleksi atau mengevaluasi dirinya sendiri sehingga meningkatkan kemampuannya sebagai pengajar profesional. Peningkatan kemampuan diri tersebut diharapkan dapat berpengaruh terhadap peningkatan kualitas anak didiknya, baik dalam aspek penalaran, keterampilan, pengetahuan, hubungan sosial maupun aspek-aspek lain yang bermanfaat bagi anak didik untuk menjadi dewasa.

Penelitian tindakan ini dilaksanakan dalam beberapa siklus. Jumlah siklus ini dapat mengalami perubahan rencana perbaikan sampai dengan hasil yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan apabila sudah diterapkan dalam kelas. Hasil yang diharapkan adalah teratasinya miskonsepsi siswa kelas XI IPA 3 pada materi asam basa

⁷¹ Paul Suparno, *Action Research: Riset Tindakan Untuk Pendidik*, (Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia, 2008), h. 17.

melalui penggunaan CCT dengan model pembelajarn 5E. Penelitian tindakan ini dilaksanakan berdasarkan model spiral dengan dasar untuk perbaikan diri guru dalam kegiatan belajar mengajarnya. Penelitian tindakan ini meliputi pra obsevasi, perencanaan, tindakan, observasi dan interpretasi dan refleksi, keseluruhan proses dapat dilihat pada gambar 2.12 berikut



Gambar 2.12. Bagan *Action Research* Model Spiral (sumber: Mills, 2000 dalam Creswell, 2008)

Perencanaan dalam bagan di atas dilakukan dengan membuat CCT sesuai dengan materi asam basa. CCT yang dibuat memuat pertanyaan, dilanjutkan dengan miskonsepsi yang biasa terjadi pada siswa dilanjutkan dengan teori dan terakhir diberikan pertanyaan kembali untuk menguji pemahaman konsep siswa. Pemberian CCT dapat mengatasi miskonsepsi pada siswa⁷² karena pada CCT dicantumkan miskonsepsi yang biasa terjadi sehingga siswa dapat langsung memeriksa struktur konsep di dalam benaknya apakah

⁷² Anne Beerenwinkel, op. cit., hh. 51-53

mereka memiliki miskonsepsi atau tidak. Miskonsepsi tersebut mendapat jawaban pada saat siswa membaca teori dalam CCT tersebut. Pada bagian akhir dari CCT siswa diberi soal sesuai dengan konsep yang sudah diberikan untuk memeriksa apakah penguasaan konsep siswa sudah sesuai dengan konsep yang dimiliki para ilmuwan dan miskonsepsi siswa sudah berhasil diatasi.