

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan salah satu aliran filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita merupakan hasil konstruksi (bentukan) kita sendiri (Von Glasersfeld dalam Sardiman 2003). Secara sederhana konstruktivisme itu beranggapan bahwa pengetahuan seseorang itu merupakan hasil konstruksi individu itu sendiri. Pengetahuan itu bukanlah suatu fakta yang tinggal ditemukan, melainkan suatu perumusan yang diciptakan orang yang sedang mempelajarinya. Jadi seseorang yang sedang belajar itu membentuk pengertian.

Menurut Glasersfeld (1989) dalam Pannen, Mustafa, dan Sekarwinahyu (2001), agar siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan, maka diperlukan:

- 1) Kemampuan siswa untuk mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman. Kemampuan untuk mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman sangat penting karena pengetahuan dibentuk berdasarkan interaksi individu siswa dengan pengalaman-pengalaman tersebut.
- 2) Kemampuan siswa untuk membandingkan, dan mengambil keputusan mengenai persamaan dan perbedaan suatu hal. Kemampuan membandingkan sangat penting agar siswa mampu menarik sifat yang lebih umum dari pengalaman-pengalaman khusus serta melihat kesamaan dan perbedaannya untuk selanjutnya membuat klasifikasi dan mengkonstruksi pengetahuannya.
- 3) Kemampuan siswa untuk lebih menyukai pengalaman yang satu dari yang lain (*selective conscience*). Melalui “suka dan tidak suka” inilah muncul penilaian siswa terhadap pengalaman, dan menjadi landasan bagi pembentukan pengetahuannya.

Konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan seorang siswa merupakan hasil konstruksi siswa itu sendiri setelah melewati berbagai pengalaman. Siswa harus mampu membentuk pengalaman-pengalaman tersebut menjadi struktur konsep pengetahuan dengan baik melalui proses abstraksi. Kemampuan yang harus dimiliki tersebut adalah kemampuan mengingat, mengungkapkan kembali, membandingkan, memilih, dan mengambil keputusan mengenai berbagai pengalamannya.

Menurut Trianto (2007) setiap orang membangun pengetahuannya sendiri, sehingga transfer pengetahuan akan sangat mustahil terjadi. Pengetahuan bukanlah suatu barang yang dapat ditransfer dari orang yang mempunyai pengetahuan kepada orang yang belum mempunyai pengetahuan. Bahkan, bila seorang guru bermaksud mentransfer konsep, ide, dan pengertiannya kepada siswa, pemindahan itu harus diinterpretasikan dan dikonstruksikan oleh siswa itu lewat pengalamannya.

B. Keterampilan Generik Sains

Belajar sains merupakan suatu proses memberikan sejumlah pengalaman kepada siswa untuk mengerti dan membimbing mereka untuk menggunakan pengetahuan sains tersebut (Gallagher, 2007). Dengan demikian hasil belajar sains diharapkan siswa memiliki kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya, atau lebih dikenal dengan keterampilan generik sains.

Jika memperhatikan kompetensi dasar dalam standar kompetensi dari BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) tampak bahwa yang dimaksudkan dengan kompetensi dasar adalah kompetensi khusus yang berkaitan dengan sesuatu konsep. Keterampilan generik adalah kompetensi yang lebih luas daripada

keterampilan dasar. Keterampilan generik merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan berbagai masalah sains. Dalam satu kegiatan ilmiah, misalnya kegiatan memahami konsep, terdiri dari beberapa kompetensi generik.

Menurut Broto Siswoyo (2001) kemampuan generik sains dalam pembelajaran IPA dapat dikategorikan menjadi 9 indikator yaitu: (1) pengamatan langsung; (2) pengamatan tak langsung; (3) kesadaran tentang skala besar; (4) bahasa simbolik; (5) kerangka logika taat asas; (6) inferensi logika; (7) hukum sebab akibat; (8) pemodelan matematik; (9) membangun konsep. Dalam (Liliasari, 2007) dijelaskan bahwa makna dari setiap keterampilan generik sains tersebut adalah:

1) pengamatan langsung

Sains merupakan ilmu tentang fenomena dan perilaku alam sepanjang masih dapat diamati oleh manusia. Hal ini menuntut adanya kemampuan manusia untuk melakukan pengamatan langsung dan mencari keterkaitan-keterkaitan sebab akibat dari pengamatan tersebut.

2) pengamatan tak langsung

Dalam melakukan pengamatan langsung, alat indera yang digunakan manusia memiliki keterbatasan. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut manusia melengkapi diri dengan berbagai peralatan. Beberapa gejala alam lain juga terlalu berbahaya jika kontak langsung dengan tubuh manusia seperti arus listrik, zat-zat kimia beracun, untuk mengenalnya diperlukan alat bantu seperti ampermeter, indikator dan lain-lain. Cara ini dikenal sebagai pengamatan tak langsung.

3) kesadaran akan skala besar

Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka seseorang yang belajar sains akan memiliki kesadaran akan skala besaran dari berbagai objek yang dipelajarinya. Dengan demikian ia dapat membayangkan bahwa yang dipelajarinya itu tentang dari ukuran yang sangat besar seperti jagad raya sampai yang sangat kecil seperti keberadaan pasangan elektron. Ukuran jumlah juga sangat mencengangkan, misalnya penduduk dunia lebih dari satu milyar, jumlah molekul dalam 1 mol zat mencapai $6,02 \times 10^{23}$ buah.

4) bahasa simbolik

Untuk memperjelas gejala alam yang dipelajari oleh setiap rumpun ilmu diperlukan bahasa simbolik, agar terjadi komunikasi dalam bidang ilmu tersebut. Dalam sains misalnya bidang kimia mengenal adanya lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi searah, reaksi kesetimbangan, dan banyak lagi bahasa simbolik yang telah disepakati dalam bidang ilmu tersebut.

5) kerangka logika taat asas

Pada pengamatan panjang tentang gejala alam yang dijelaskan melalui banyak hukum-hukum, untuk membuat hubungan hukum-hukum itu agar taat asas, maka perlu ditemukan teori baru yang menunjukkan kerangka logika taat asas. Contohnya adalah spektrum energi sinar yang berbentuk kontinu karena pada saat pemancaran sinar juga dipancarkan neutron.

6) inferensi logika

Logika sangat berperan dalam melahirkan hukum-hukum sains. Banyak fakta yang tak dapat diamati langsung dapat ditemukan melalui inferensi logika dari konsekuensi-konsekuensi logis hasil pemikiran dalam belajar sains. Misalnya titik nol derajat Kelvin sampai saat ini belum dapat direalisasikan keberadaannya, tetapi orang yakin bahwa itu benar.

7) hukum sebab akibat

Rangkaian hubungan antara berbagai faktor dari gejala yang diamati diyakini sains selalu membentuk hubungan yang dikenal sebagai hukum sebab akibat.

8) pemodelan matematik

Untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan matematik agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecenderungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam.

9) membangun konsep

Tidak semua fenomena alam dapat dipahami dengan bahasa sehari-hari, karena itu diperlukan bahasa khusus yang disebut konsep. Jadi belajar sains memerlukan kemampuan untuk membangun konsep, agar bisa ditelaah lebih lanjut untuk memerlukan pemahaman yang lebih lanjut, konsep-konsep inilah diuji keterterapannya.

Keterampilan hukum sebab akibat adalah rangkaian hubungan antara berbagai faktor dari gejala yang diamati diyakini sains selalu membentuk hubungan yang dikenal sebagai hukum sebab akibat. Indikator keterampilan hukum sebab akibat

ada 2 yaitu menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu dan memperkirakan penyebab gejala alam.

C. Keterkaitan Keterampilan Generik Sains dan Konsep-Konsep Kimia

Berdasarkan paradigma baru dalam mempelajari sains yang harus berdampak pada kompetensi, bahkan efek iringan dari suatu pembelajaran dirasakan lebih penting pada abad ke-21 ini, daripada efek pembelajaran langsung. Sebagai akibatnya guru perlu menentukan terlebih dahulu keterampilan generik sains yang perlu dimiliki siswa sebagai dampak suatu pembelajaran sains.

Dengan berkembang pesatnya pengetahuan sains, maka penambahan konsep-konsep sains yang perlu dipelajari siswa juga sangat besar. Sebagai akibatnya perlu ada pemilihan konsep-konsep esensial yang dipelajari siswa. Konsep-konsep esensial ini dipilih berdasarkan pada pentingnya konsep tersebut untuk kehidupan siswa dan pentingnya memberi pengalaman belajar tertentu kepada siswa, agar memperoleh bekal keterampilan generik sains yang memadai. Untuk menentukan pengetahuan sains yang perlu dipelajari siswa, pengajar perlu terlebih dahulu melakukan analisis konsep-konsep sains yang ingin dipelajari. (Liliyasi, 2007).

Analisis lebih lanjut dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara jenis konsep-konsep sains dengan keterampilan generik sains yang dapat dikembangkan. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hubungan jenis konsep dan keterampilan generik sains

| No. | Keterampilan Generik Sains | Jenis Konsep |
|-----|--|--------------------------------------|
| 1. | Pengamatan Langsung | Konsep Konkrit |
| 2. | Pengamatan langsung/ tak langsung, inferensi logika | Konsep abstrak dengan contoh konkrit |
| 3. | Pengamatan tak langsung, inferensi logika | Konsep abstrak |
| 4. | Kerangka logika taat azas, hukum sebab akibat, inferensi logika | Konsep berdasarkan prinsip |
| 5. | Bahasa simbolik, pemodelan matematik | Konsep yang menyatakan simbol |
| 6. | Pengamatan langsung/ tak langsung, hukum sebab akibat, kerangka logika taat azas, inferensi logika | Konsep yang menyatakan proses |
| 7. | Pengamatan langsung/ tak langsung, hukum sebab akibat, kerangka logika taat azas, inferensi logika | Konsep yang menyatakan sifat |

Tabel 1. menunjukkan bahwa dalam mempelajari konsep-konsep sains dibekalkan kemampuan berpikir yang kompleks. Pada umumnya setiap konsep sains dapat mengembangkan lebih dari satu macam keterampilan generik sains, kecuali konsep konkrit. Jenis konsep ini sangat terbatas jumlahnya dalam sains, karena itu mempelajari konsep sains pada hakekatnya adalah mengembangkan keterampilan berpikir sains, yang merupakan berpikir tingkat tinggi.

D. Aktivitas Belajar

Setiap manusia yang pernah hidup di dunia ini pasti pernah mengalami proses belajar. Mulai belajar makan, minum, bicara, duduk, jalan, sampai belajar tentang isi dunia. Belajar merupakan kegiatan yang paling pokok bagi manusia baik yang melibatkan lahir maupun batin untuk menjalani hidupnya di dunia. Dimiyati dan Mudjiono (2002) menyatakan bahwa : belajar merupakan tindakan dan perilaku

siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri.

Dalam proses belajar mengajar, aktivitas belajar memegang peranan penting dalam pencapaian tujuan dan hasil belajar. Belajar pada dasarnya merupakan aktivitas seseorang yang dapat menyebabkan perubahan pada dirinya. Menurut

Sardiman (2003):

Belajar adalah berbuat, berbuat untuk mengubah tingkah laku jadi melakukan kegiatan. Tidak ada belajar kalau tidak ada aktivitas. Itulah sebabnya aktivitas merupakan prinsip yang sangat penting di dalam interaksi belajar mengajar.

Menurut Hamalik (2004), karena aktivitas belajar itu banyak sekali macamnya maka para ahli mengadakan klasifikasi atas macam-macam aktivitas tersebut.

Beberapa diantaranya ialah:

- 1) kegiatan-kegiatan visual, yang di dalamnya membaca, melihat gambar-gambar, mengamati eksperimen, demonstrasi, pameran, dan mengamati orang lain bekerja atau bermain.
- 2) kegiatan-kegiatan lisan (oral), seperti mengemukakan suatu fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi, dan interupsi.
- 3) kegiatan-kegiatan mendengarkan, seperti mendengarkan penyajian bahan, mendengarkan percakapan atau diskusi kelompok, mendengarkan suatu permainan, dan mendengarkan radio.
- 4) kegiatan-kegiatan menulis, seperti menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, bahan-bahan kopi, membuat rangkuman, mengerjakan tes, dan mengisi angket.
- 5) kegiatan-kegiatan menggambar, seperti menggambar, membuat grafik, *chart*, diagram peta, dan pola.
- 6) kegiatan-kegiatan metrik, seperti melakukan percobaan, memilih alat-alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari, dan berkebun.
- 7) kegiatan-kegiatan mental, seperti merenungkan, mengingat, memecahkan masalah, menganalisis faktor-faktor, melihat, hubungan-hubungan, dan membuat keputusan.

- 8) kegiatan-kegiatan emosional, seperti minat, membedakan, berani, tenang dan lain-lain. Kegiatan-kegiatan dalam kelompok ini terdapat dalam semua jenis kegiatan dan overlap satu sama lain.

Aktivitas-aktivitas dalam belajar tersebut dapat dibedakan lagi menjadi aktivitas yang relevan dengan pembelajaran (*on task*) dan aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran (*off task*). Aktivitas yang relevan dengan pembelajaran (*on task*) contohnya adalah memperhatikan penjelasan guru, melakukan diskusi, dan mencatat. Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran (*off task*), contohnya adalah tidak memperhatikan penjelasan guru dan mengobrol dengan teman.

Siswa aktif dalam pembelajaran apabila siswa melakukan aktivitas yang relevan dengan kegiatan pembelajaran (*on task*), dengan melakukan banyak aktivitas yang relevan dengan pembelajaran, maka siswa mampu memahami, mengingat, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari.

Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran (*off task*) akan lebih mudah diamati ketika proses pembelajaran berlangsung jika dibandingkan dengan aktivitas yang relevan dengan pembelajaran (*on task*). Jadi siswa dikatakan aktif dalam kegiatan pembelajaran jika siswa sedikit melakukan aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran.

E. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep adalah proses penyerapan ilmu pengetahuan oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung, dengan memiliki penguasaan konsep, peserta didik akan mampu mengartikan dan menganalisis ilmu pengetahuan yang diperoleh dari fakta dan pengalaman yang pada akhirnya peserta didik akan mampu

memperoleh prinsip hukum dari suatu teori. Hal tersebut didukung oleh pendapat Sagala (2003):

Penguasaan konsep adalah buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga menghasilkan produk pengetahuan yang meliputi prinsip hukum dari suatu teori, konsep tersebut dapat diperoleh dari fakta, peristiwa, dan pengalaman melalui generalisasi dan berfikir abstrak.

Materi pelajaran kimia terdiri atas konsep-konsep yang cukup banyak jumlahnya dan antara konsep yang satu dengan yang lain saling berkaitan, dalam mempelajari ilmu kimia diperlukan penguasaan konsep sebagai dasar untuk mempelajari konsep-konsep berikutnya yang lebih kompleks dalam kehidupan sehari-hari.

Keberhasilan suatu proses pembelajaran di kelas dapat terlihat dari penguasaan konsep yang dicapai siswa. Penguasaan konsep merupakan salah satu aspek dalam ranah kognitif dari tujuan kegiatan pembelajaran bagi siswa, sebab ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir, termasuk di dalamnya kemampuan menghafal, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis, dan kemampuan mengevaluasi. Penguasaan konsep yang telah dipelajari siswa dapat diukur dari hasil tes yang dilakukan oleh guru pada akhir siklus. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Romiszowski (dalam Abdurrahman, 2003):

Penguasaan konsep merupakan hasil dari suatu sistem pemrosesan masukan. Masukan dari sistem tersebut berupa bermacam-macam informasi yang didapat dalam proses pembelajaran, sedangkan keluarannya adalah perbuatan dan hasil dari suatu pembelajaran atau kinerja (*action*). Penguasaan konsep dapat dilihat dari hasil tes tertulis setelah dilakukannya proses pembelajaran.

F. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Menurut Sriyono (1992), Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah salah satu bentuk program yang berlandaskan atas tugas yang harus diselesaikan dan berfungsi sebagai alat untuk mengalihkan pengetahuan dan keterampilan sehingga mampu mempercepat tumbuhnya minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Menurut Sudjana (Djamarah dan Zain, 2000), fungsi LKS adalah :

- a) Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- b) Sebagai alat bantu untuk melengkapi proses belajar mengajar supaya lebih menarik perhatian siswa.
- c) Untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru.
- d) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi lebih aktif dalam pembelajaran.
- e) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan pada siswa.
- f) Untuk mempertinggi mutu belajar mengajar karena hasil belajar yang dicapai siswa akan tahan lama karena siswa dituntut untuk mengemukakan pendapat dan menganalisis pertanyaan dalam LKS sehingga pelajaran mempunyai nilai tinggi.

Manfaat dan tujuan LKS, menurut Prianto dan Harnoko (1997):

- a) mengefektifkan siswa dalam proses belajar mengajar.
- b) membantu siswa dalam mengembangkan konsep.
- c) melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar.
- d) sebagai pedoman bagi guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- e) membantu guru dalam menyusun pelajaran.
- f) membantu siswa dalam menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar.
- g) membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.
- h) memadukan konsep-konsep terdahulu hingga ditemukan konsep-konsep baru

Pada proses pembelajaran, LKS menuntut siswa untuk mampu mengemukakan pendapat dan mampu mengambil keputusan. Melalui LKS, siswa dituntut untuk

mampu mengemukakan pendapat dan mampu mengambil kesimpulan. Dalam hal ini LKS digunakan untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Berikut ini adalah uraian mengenai jenis LKS, yaitu:

1. LKS eksperimen

LKS eksperimen merupakan media pembelajaran yang tersusun secara kronologis agar dapat membantu siswa dalam memperoleh konsep pengetahuan yang dibangun melalui pengalaman belajar mereka sendiri yang berisi tujuan percobaan, alat percobaan, bahan percobaan, langkah kerja, pernyataan, hasil pengamatan, dan soal-soal hingga kesimpulan akhir dari eksperimen yang dilakukan pada materi pokok yang bersangkutan.

2. LKS non eksperimen

LKS non eksperimen merupakan media pembelajaran yang disusun secara kronologis, dimana hanya digunakan untuk mengkonstruksi konsep pada sub materi yang tidak dilakukan eksperimen. Jadi, LKS non eksperimen dirancang sebagai media teks terprogram yang menghubungkan antara hasil percobaan yang telah dilakukan dengan konsep yang harus dipahami. Siswa dapat menemukan konsep pembelajaran berdasarkan hasil percobaan dan soal-soal yang dituliskan dalam LKS non eksperimen tersebut.

G. Materi Pembelajaran

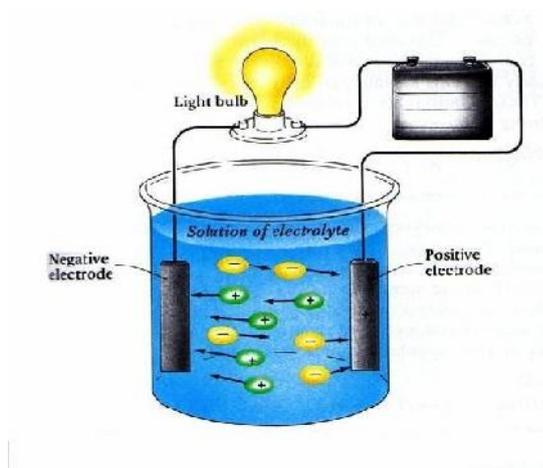
1. Larutan nonelektrolit dan elektrolit

Menurut Arrhenius, larutan elektrolit dapat menghantar listrik karena mengandung ion-ion yang dapat bergerak bebas. Ion-ion itulah yang menghantar arus

listrik melalui larutan. Adapun zat nonelektrolit dalam larutan tidak terurai menjadi ion-ion, tetapi tetap dalam bentuk molekul.

Baterai sebagai sumber arus searah memberi muatan yang berbeda pada kedua elektrode. Katode (elektrode yang dihubungkan dengan kutub negatif) sedangkan anode (elektrode yang dihubungkan dengan kutub positif) bermuatan positif.

Berikut merupakan rangkaian alat uji larutan elektrolit dan nonelektrolit.



Gambar 1. Alat penguji daya hantar listrik

2. Elektrolit senyawa ion dan senyawa kovalen polar

Senyawa ion terdiri atas ion-ion, misalnya NaCl dan NaOH. NaCl terdiri atas ion-ion Na^+ dan ion Cl^- , sedangkan NaOH terdiri atas ion Na^+ dan ion OH^- .

Senyawa kovalen polar, seperti HCl dan CH_3COOH terdiri atas molekul-molekul.

Banyak sedikitnya elektrolit yang mengion dinyatakan dengan derajat ionisasi atau derajat disosiasi (α), yaitu perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat yang dilarutkan.

$$(\alpha) = \frac{\text{Jumlah zat mengion}}{\text{Jumlah zat mula-mula}}$$

Jika semua zat yang dilarutkan mengion, maka $\alpha = 1$; jika ada yang mengion, maka $0 < \alpha < 1$; jika tidak ada yang mengion, maka $\alpha = 0$. (Purba, 2006)

Elektrolit berupa senyawa ion tidak hanya dapat menghantarkan listrik dalam bentuk larutannya, tetapi juga dalam bentuk lelehannya. Hal ini dikarenakan dalam lelehan, ion-ion dapat bergerak bebas. Bandingkan dengan elektrolit berupa senyawa kovalen polar yang dapat menghantarkan listrik hanya dalam bentuk larutannya, tetapi tidak dalam bentuk lelehannya. Lelehannya senyawa kovalen polar masih tersusun dari partikel-partikel berupa molekul.

Tabel 2. Perbandingan daya hantar listrik

| Jenis Senyawa | Padatan | Lelehan | Larutan (dalam pelarut air) |
|-----------------|---|---|---|
| Senyawa ion | <i>Tidak dapat menghantar listrik</i> karena dalam padatan ion-ionnya tidak dapat bergerak bebas. | <i>Dapat menghantar listrik</i> karena dalam lelehan ion-ionnya dapat bergerak jauh lebih bebas dibandingkan ion-ion dalam zat padat. | <i>Dapat menghantar listrik</i> karena dalam larutan ion-ionnya dapat bergerak bebas. |
| Senyawa kovalen | <i>Tidak dapat menghantar listrik</i> karena padatnya terdiri dari molekul-molekul netral meski bersifat polar. | <i>Tidak dapat menghantar listrik</i> karena lelehannya terdiri dari molekul-molekul meski dapat bergerak lebih bebas. | <i>Dapat menghantar listrik</i> karena dalam molekul-molekul dapat terhidrolisis menjadi ion-ion yang dapat bergerak bebas. |

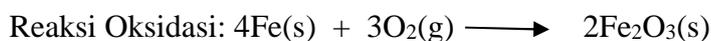
(Johari, 2006)

3. Reaksi reduksi-oksidasi (redoks)

Pengertian oksidasi dan reduksi ini telah mengalami perkembangan.

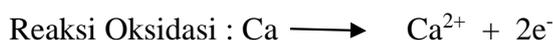
- a. Konsep Oksidasi Reduksi yang pertama adalah oksidasi reduksi sebagai pengikatan dan pelepasan oksigen. Pengertian ini dikaitkan dengan oksigen, dimana *oksidasi* adalah *peristiwa pengikatan oksigen* sedangkan *reduksi* adalah *peristiwa pelepasan oksigen*.

Contoh:



- b. Konsep Oksidasi Reduksi yang kedua adalah oksidasi reduksi ditinjau sebagai pelepasan dan penerimaan elektron. Pada konsep yang kedua ini *oksidasi* adalah *peristiwa pelepasan elektron* sedangkan *reduksi* adalah *peristiwa penerimaan elektron*.

Contoh:



- c. Konsep Oksidasi Reduksi yang ketiga adalah oksidasi reduksi sebagai penambahan dan penurunan biloks, dimana *oksidasi* adalah *pertambahan biloks* dan *reduksi* adalah *penurunan biloks*.

4. Oksidator Reduktor dan Reaksi Autoreduksi

Dalam suatu reaksi oksidasi reduksi selalu terjadi reaksi oksidasi sekaligus reaksi reduksi. Tentu ada zat yang menyebabkan zat lain teroksidasi, dan sebaliknya ada zat yang menyebabkan zat lain tereduksi. *Pereduksi* atau *reduktor* adalah zat

yang dapat menyebabkan zat lain tereduksi (sedangkan pereduksinya sendiri mengalami reaksi oksidasi). *Pengoksidasi* atau *oksidator* adalah suatu zat dapat menyebabkan zat lain mengalami oksidasi (sedangkan pengoksidasinya sendiri mengalami reaksi reduksi). Reaksi disebut *autoreduksi* atau reaksi *disproporsionasi* jika terdapat satu zat yang mengalami reaksi oksidasi dan reaksi reduksi. Jadi zat tersebut mengalami penambahan sekaligus pengurangan biloks.

5. Tata Nama IUPAC

Banyak unsur yang dapat membentuk senyawa dengan lebih dari satu macam tingkat oksidasi. Salah satu cara yang disarankan *IUPAC* untuk membedakan senyawa-senyawa seperti itu adalah dengan menuliskan bilangan oksidasinya dalam tanda kurung dengan angka romawi. Perhatikan contoh-contoh berikut:

1. Senyawa Ion

Cu_2S : tembaga(I) sulfida
 CuS : tembaga(II) sulfide

2. Senyawa Kovalen

N_2O : nitrogen(I) oksida
 N_2O_3 : nitrogen(III) oksida

Tatanama senyawa kovalen biner yang lebih umum digunakan adalah dengan cara menyebutkan angka indeksinya. Dengan cara ini maka senyawa kovalen di atas diberi nama sebagai berikut:

N_2O : dinitrogen monoksida

N_2O_3 : dinitrogen trioksida

(Purba, 2006)