

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Belajar Konstruktivis

Menurut Von Glasersfeld dalam Sardiman (2003) konstruktivisme merupakan salah satu aliran filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita merupakan hasil konstruksi (bentukan) kita sendiri. Pengetahuan merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif dari kenyataan yang terjadi melalui pengalaman dan kegiatan yang dilakukan. 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.

Sehubungan dengan teori konstruktivisme, Slavin dalam Trianto (2009) mengemukakan bahwa:

Teori-teori dalam psikologi pendidikan dikelompokkan dalam teori pembelajaran konstruktivis (*constructivist theories of learning*). Teori konstruktivis ini menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi siswa, agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha dengan susah payah dengan ide-ide. Teori ini berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori pemrosesan informasi, dan teori psikologi kognitif yang lain, seperti Bruner.

Prinsip-prinsip konstruktivisme menurut Suparno (1997), antara lain:

- (1) pengetahuan dibangun oleh siswa secara aktif;
- (2) tekanan dalam proses

- belajar terletak pada siswa; (3) mengajar adalah membantu siswa belajar;
- (4) tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan pada hasil akhir;
- (5) kurikulum menekankan partisipasi siswa; dan (6) guru adalah fasilitator.

Dalam upaya mengimplementasikan teori belajar konstruktivisme, terdapat beberapa saran yang berkaitan dengan rancangan pembelajaran, sebagai berikut:

- (1) memberi kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan gagasannya dengan bahasa sendiri,
- (2) memberi kesempatan kepada siswa untuk berfikir tentang pengalamannya sehingga menjadi lebih kreatif dan imajinatif,
- (3) memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba gagasan baru,
- (4) memberi pengalaman yang berhubungan dengan gagasan yang telah dimiliki siswa,
- (5) mendorong siswa untuk memikirkan perubahan gagasan mereka, dan
- (6) menciptakan lingkungan belajar yang kondusif.

B. Keterampilan Generik Sains

Sains berasal dari *natural science* atau *science* saja, biasanya disebut Ilmu Pengetahuan Alam merupakan sekumpulan ilmu-ilmu serumpun yang terdiri atas Biologi, Fisika, Kimia, Geologi dan Astronomi yang berupaya menjelaskan setiap fenomena yang terjadi di alam. Mengingat bidang kajiannya berbeda, tentu saja terminologi yang digunakan dalam setiap disiplin ilmu tersebut juga berbeda.

Menurut Rutherford and Ahlgren (1990) kerangka berpikir sains adalah:

- (1) di alam ada pola yang konsisten dan berlaku universal
- (2) sains merupakan proses memperoleh pengetahuan untuk menjelaskan fenomena
- (3) sains selalu berubah dan bukan kebenaran akhir
- (4) sains hanyalah pendekatan terhadap yang “mutlak” karena itu tidak bersifat “bebas nilai”
- (5) sains bersifat terbatas.

Menurut Suprpto dalam Blogspot Sunyono Files (2009) bahwa pada dasarnya cara berpikir dan berbuat dalam mempelajari berbagai konsep sains dan menyelesaikan masalah, serta belajar secara teoritis di kelas maupun dalam praktik adalah sama, karena itu ada kompetensi generik. Kompetensi generik adalah

kompetensi yang digunakan secara umum dalam berbagai kerja ilmiah. Kompetensi generik diturunkan dari keterampilan proses dengan cara memadukan keterampilan itu dengan komponen-komponen alam yang dipelajari dalam sains.

Jika memperhatikan kompetensi dasar dalam standar kompetensi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tampak bahwa yang dimaksudkan dengan kompetensi dasar adalah kompetensi khusus yang berkaitan dengan sesuatu konsep. Kompetensi generik adalah kompetensi yang lebih luas dari pada kompetensi dasar. Kompetensi generik merupakan kompetensi 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. Kegiatan-kegiatan ilmiah yang berbeda dapat mengandung kompetensi-kompetensi generik yang sama.

Menurut Brotosiswoyo (2001) kemampuan generik sains dalam pembelajaran IPA dikategorikan menjadi 9 indikator yaitu:

- (1) pengamatan langsung
- (2) Pengamatan tak langsung
- (3) kesadaran tentang skala besaran
- (4) bahasa simbolik
- (5) kerangka logika taat-asas
- (6) inferensi logika
- (7) hukum sebab akibat
- (8) pemodelan matematika
- (9) membangun konsep

Makna dari setiap keterampilan generik sains tersebut adalah (Liliasari dalam Blogspot Sunyono Files, 2009):

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 pengamatan tak langsung, alat indera yang digunakan manusia memiliki keterbatasan. Untuk mengamati keterbatasan tersebut manusia melengkapi diri dengan berbagai peralatan. Beberapa gejala alam lain juga terlalu berbahaya jika kontak langsung dengan tubuh manusia seperti arus listrik dan zat-zat kimia beracun sehingga untuk mengenalnya diperlukan alat bantu seperti ampermeter, indikator, dan lain-lain. Cara ini dikenal dengan pengamatan tak langsung.
3. Kesadaran akan skala besaran
Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka seseorang yang belajar sains akan memiliki kesadaran akan skala besaran dari berbagai obyek 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 mencekankan, misalnya penduduk dunia lebih dari 5 milyar, jumlah molekul dalam 1 mol zat mencapai 6.02×10^{23} .
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 keseimbangan, resonansi 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, orang akan menyadari keganjilan sifat taat asasnya secara logika. Untuk membuat hubungan hukum-hukum itu agar taat asas, maka perlu ditemukan teori baru yang menunjukkan kerangka logika taat asas. Misalnya keganjilan antara hukum mekanika Newton dan elektrodinamika Maxwell, yang akhirnya dibuat taat asas dengan lahirnya teori relativitas Einstein.
6. Inferensi logika
Logika sangat berperan dalam melahirkan hukum-hukum sains. Banyak fakta yang tak dapat diamati langsung dapat ditemukan melalui inferensia 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 ini yang dapat 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 keterapannya.

Setiap keterampilan generik mengandung cara berpikir dan berbuat, karena itu akan memudahkan guru dalam meningkatkan keterampilan generik siswa. Berikut ini manfaat penggunaan keterampilan generik dalam pembelajaran sains (IPA), menurut Sunyono (2009):

- (1) keterampilan generik membantu guru mengetahui apa yang harus ditingkatkan pada siswa dan membelajarkan siswa mengenai cara belajar.
- (2) pembelajaran dengan memperhatikan kompetensi generik dapat digunakan untuk mempercepat pembelajaran.
- (3) dengan melatih kompetensi generik pada siswa, setiap siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya sendiri dan guru dapat mengatur kecepatan pembelajarannya untuk setiap siswa.
- (4) miskonsepsi pada siswa dapat terjadi karena kompetensi generiknya lemah, sehingga dengan keterampilan generik ini miskonsepsi pada siswa dapat di-minimalisir bahkan dihilangkan.

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 essential yang dipelajari siswa.

Konsep-konsep essential ini dipilih berdasarkan pada pentingnya konsep tersebut untuk kehidupan siswa dan pentingnya memberi pengalaman belajar tertentu kepada siswa, agar memperoleh bekal keterampilan generik sains. Menurut Liliarsari dalam Blogspot Sunyono Flie (2009), untuk menentukan pengetahuan sains yang perlu dipelajari siswa, pengajar perlu terlebih dahulu melakukan analisis konsep-konsep sains yang ingin dipelajari. 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 berikut 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. Menurut Liliarsari dalam Blogspot Sunyono Files (2009), 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

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 re-levan dengan pembelajaran.

E. Penguasaan Konsep

Konsep merupakan salah satu pengetahuan awal yang harus dimiliki siswa karena konsep merupakan dasar dalam merumuskan prinsip-prinsip. Penguasaan konsep yang baik akan membantu pemakaian konsep-konsep yang lebih kompleks. Penguasaan konsep merupakan dasar dari penguasaan prinsip-prinsip teori, artinya untuk dapat menguasai prinsip dan teori harus dikuasai terlebih dahulu konsep-konsep yang menyusun prinsip dan teori yang bersangkutan. Untuk mengetahui sejauh mana penguasaan konsep dan keberhasilan siswa, maka diperlukan tes yang akan dinyatakan dalam bentuk angka atau nilai tertentu.

Penguasaan konsep juga merupakan suatu upaya kearah pemahaman siswa untuk memahami hal-hal lain di luar pengetahuan sebelumnya. Jadi, siswa di tuntut untuk menguasai materi-materi pelajaran selanjutnya.

Menurut Dahar (1998) konsep adalah:

Suatu abstraksi yang memiliki suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Setiap konsep tidak berdiri sendiri melainkan berhubungan satu sama lain, oleh karena itu siswa dituntut tidak hanya menghafal konsep saja, tetapi hendaknya memperhatikan hubungan antara satu konsep dengan konsep yang lainnya.

Piaget dalam Dimiyati dan Mudjiono (2009) berpendapat bahwa:

Pengetahuan dibangun dalam pikiran. Setiap individu membangun sendiri pengetahuannya. Pengetahuan yang dibangun terdiri dari tiga bentuk, yaitu pengetahuan fisik, pengetahuan logika matematik, dan pengetahuan sosial. Belajar pengetahuan meliputi tiga fase, fase-fase itu adalah fase eksplorasi, pengenalan konsep, dan aplikasi konsep. Dalam fase eksplorasi, siswa

mempelajari gejala dengan bimbingan. Dalam fase pengenalan konsep, siswa mengenal konsep yang ada hubungannya dengan gejala. Dalam fase aplikasi konsep, siswa menggunakan konsep untuk meneliti gejala lebih lanjut.

Posner dalam Suparno (1997) menyatakan bahwa dalam proses belajar terdapat dua tahap perubahan konsep yaitu tahap asimilasi dan akomodasi. Pada tahap asimilasi, siswa menggunakan konsep-konsep yang telah mereka miliki untuk berhadapan dengan fenomena yang baru. Pada tahap akomodasi, siswa mengubah konsepnya yang tidak cocok lagi dengan fenomena baru yang mereka hadapi.

Guru sebagai pengajar harus memiliki kemampuan untuk menciptakan kondisi yang kondusif agar siswa dapat menemukan dan memahami konsep yang diajarkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Toulmin dalam Suparno (1997) yang menyatakan bahwa bagian terpenting dari pemahaman siswa adalah perkembangan konsep secara evolutif. Dengan terciptanya kondisi yang kondusif, siswa dapat menguasai konsep yang disampaikan guru.

Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa menguasai materi pelajaran yang diberikan. Konsep adalah pokok utama yang menjadi dasar keseluruhan sebagai hasil berpikir abstrak manusia terhadap benda, peristiwa, fakta yang menerangkan banyak pengalaman. Penguasaan konsep dapat diartikan kemampuan siswa menguasai materi pelajaran yang diberikan dan merupakan dasar dari penguasaan prinsip-prinsip teori, artinya untuk dapat menguasai prinsip dan teori harus dikuasai terlebih dahulu konsep-konsep yang menyusun prinsip dan teori yang bersangkutan.

Menurut Sagala (2002) definisi konsep adalah:

Konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang

dinyatakan dalam definisi sehingga menghasilkan produk pengetahuan yang meliputi prinsip, hukum, dan teori. Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi dan berpikir abstrak.

Penguasaan konsep akan mempengaruhi ketercapaian hasil belajar siswa. Suatu proses dikatakan berhasil apabila hasil belajar yang didapatkan meningkat atau mengalami perubahan setelah siswa melakukan aktivitas belajar, pendapat ini didukung oleh Djamarah dan Zain (2002) yang mengatakan bahwa belajar pada hakikatnya perubahan yang terjadi didalam diri seseorang setelah berakhirnya melakukan aktivitas belajar. Pendapat lain yang mendukung tentang penguasaan konsep adalah pendapat Gagne dalam Dimiyati dan Mudjiono (2009) yang menyatakan bahwa:

Belajar merupakan kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai. Timbulnya kapabilitas tersebut adalah dari stimulasi yang berasal dari lingkungan, dan proses kognitif yang dilakukan oleh pembelajar. Dengan demikian belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan, melewati pengolahan informasi menjadi kapabilitas baru.

F. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan alat bantu untuk menyampaikan pesan kepada siswa yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran. Melalui media pembelajaran berupa LKS ini akan memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan mengefektifkan waktu serta akan menimbulkan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran.

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 dalam Djamarah dan Zain (2002), 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

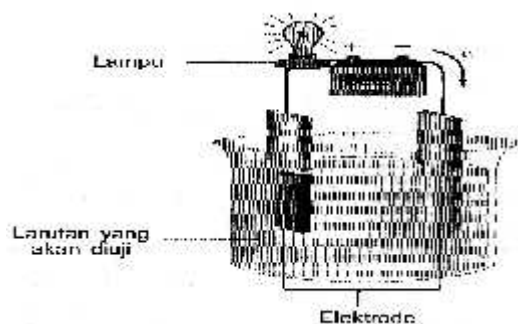
LKS non eksperimen merupakan media pembelajaran yang disusun secara kronologis, dimana hanya digunakan untuk mengkonstruksi konsep pada sub materi yang tidak dilakukan eksperimen. Jadi, LKS non eksperimen dirancang sebagai media teks terprogram yang menghubungkan antara hasil percobaan yang telah dilakukan 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

Zat yang dapat larut dalam pelarut air dibedakan menjadi elektrolit dan non elektrolit. Perbedaan ini didasarkan atas daya hantar listrik dari larutannya. Sifat daya hantar listrik ini berhasil dijelaskan oleh Svante August Arrhenius ditahun 1884. Ia menemukan bahwa elektrolit dalam pelarut air terurai menjadi ion-ion sedangkan nonelektrolit dalam pelarut air tidak terurai menjadi ion-ion. Secara umum

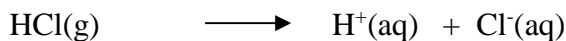
elektrolit dan nonelektrolit dapat didefinisikan sebagai berikut: Elektrolit adalah zat yang dapat membentuk ion-ion dalam pelarutnya sehingga larutannya dapat menghantarkan listrik. Larutan demikian disebut larutan elektrolit. Contohnya adalah larutan garam dapur, larutan asam sulfat, larutan asam klorida, larutan natrium hidroksida, larutan natrium asetat. Non elektrolit adalah zat yang tidak dapat membentuk ion-ion dalam pelarutnya sehingga larutannya tidak dapat menghantarkan listrik. Larutan demikian disebut larutan nonelektrolit. Contohnya adalah larutan glukosa, larutan sukrosa, larutan urea, larutan etanol. Untuk dapat mengidentifikasi apakah suatu zat termasuk elektrolit atau nonelektrolit, dapat dilakukan menggunakan alat uji daya hantar listrik larutan seperti gambar dibawah ini :



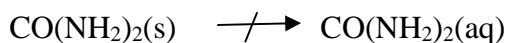
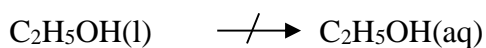
Gambar 1. Alat uji daya hantar listrik larutan

Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang dapat terurai sempurna menjadi ion-ion dalam pelarutnya dan menghasilkan larutan dengan daya hantar listrik larutan yang baik . Larutan elektrolit lemah adalah larutan yang hanya terurai sebagian kecil menjadi ion-ion dalam pelarutnya dan menghasilkan larutan dengan daya hantar listrik yang buruk. Hantaran listrik melalui larutan telah diterangkan oleh Svante August Arrhenius. Menurut Arrhenius, larutan elektrolit dapat menghantar listrik karena mengandung ion-ion yang dapat bergerak bebas. Ion-ion itulah yang menghantar arus listrik melalui larutan. Senyawa yang tergolong larutan

elektrolit yaitu NaCl, HCl, NaOH, dan CH₃COOH. Zat-zat ini dalam air terurai menjadi ion-ion yaitu:



Adapun zat nonelektrolit dalam larutan tidak terurai menjadi ion-ion, tetapi tetap menjadi molekul. Contoh:

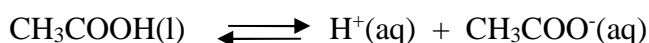
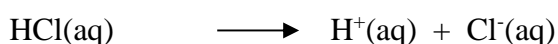


2. Elektrolit senyawa ion dan senyawa kovalen polar

Pada larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar. Senyawa ion terdiri atas ion-ion, misalnya NaCl dan NaOH. NaCl terdiri atas ion Na⁺ dan Cl⁻, sedangkan NaOH terdiri atas ion Na⁺ dan OH⁻. Dalam kristal (padatan), ion-ion itu tidak dapat bergerak bebas, melainkan diam pada tempatnya. Oleh karena itu, padatan senyawa ion tidak menghantar listrik. Akan tetapi, jika senyawa ion dilelehkan atau dilarutkan, maka ion-ionnya dapat bergerak bebas sehingga larutan dapat menghantarkan listrik.

Senyawa kovalen, misalnya H₂O, HCl, CH₃COOH, dan CH₄, terdiri atas molekul-molekul. Molekul bersifat netral dan tidak dapat menghantar listrik. Tentu anda masih ingat, bahwa sebagian molekul bersifat polar, misalnya molekul air, HCl, dan CH₃COOH. Sedangkan sebagian lain bersifat non polar, misalnya CH₄. Oleh karena molekul air bersifat polar, maka air kita sebut sebagai pelarut polar.

Berbagai zat dengan molekul polar, seperti HCl dan CH₃COOH, dilarutkan dalam air, dapat mengalami ionisasi sehingga larutannya dapat menghantar listrik. Hal itu terjadi karena antarmolekul polar tersebut terdapat suatu gaya tarik-menarik yang dapat memutuskan ikatan-ikatan tertentu dalam molekul tersebut. Ionisasi HCl dan CH₃COOH adalah sebagai berikut:



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.

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

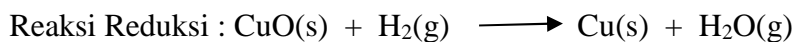
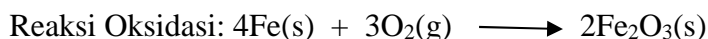
Jika semua zat yang dilarutkan mengion, maka $\alpha = 1$; jika ada yang mengion, maka $0 < \alpha < 1$; jika tidak ada yang mengion, maka $\alpha = 0$.

3. Reaksi reduksi-oksidasi (redoks)

Reaksi kimia dapat digolongkan ke dalam reaksi oksidasi reduksi dan bukan oksidasi reduksi. Istilah oksidasi reduksi berkaitan dengan peristiwa reduksi dan oksidasi. Pengertian oksidasi dan reduksi ini telah mengalami perkembangan.

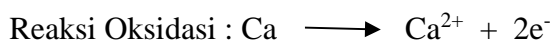
1. Konsep Oksidasi Reduksi yang pertama adalah oksidasi reduksi sebagai pengikatan dan pelepasan oksigen. Pengertian ini dikaitkan dengan oksigen, dimana *oksidasi* adalah *peristiwa pengikatan oksigen* sedangkan *reduksi* adalah *peristiwa pelepasan oksigen*.

Contoh:



2. 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:



3. Konsep Oksidasi Reduksi yang ketiga adalah oksidasi reduksi sebagai pertambahan 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.

6. 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) sulfida

2. Senyawa Kovalen

N_2O : nitrogen(I) oksida

N_2O_3 : nitrogen(III) oksida

Namun dengan demikian, tata nama 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

P_2O_5 : difosforus pentaoksida

P_2O_3 : difosforus trioksida

(Sumber: Purba, M. 2006. *Kimia SMA Kelas X*. Erlangga. Jakarta)