

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pembelajaran Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan salah satu aliran filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita merupakan hasil konstruksi (bentukan) kita sendiri (Glaserfeld Von dalam Bettencourt 1989) dan Matthews dalam Pannen, Mustafa, dan Sekarwinahyu (2001). 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 Glaserfeld (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.

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;
6. guru adalah fasilitator.

Bagi kaum konstruktivis, kegiatan belajar adalah proses aktif siswa untuk menemukan sesuatu dan membangun sendiri pengetahuannya. Siswa yang membuat penalaran atas apa yang dipelajari dengan apa yang telah diketahui.

Pengetahuan dan pengertian tersebut dikonstruksi siswa bila siswa terlibat secara sosial dalam dialog dan aktif dalam percobaan. Seorang guru berperan sebagai mediator dan fasilitator yang membantu proses belajar siswa berjalan dengan baik. Guru perlu menciptakan suasana yang membuat siswa antusias di dalam pembelajaran dan juga berperan dalam membantu siswa agar mampu mengkonstruksi pengetahuannya

## **B. Pembelajaran Penemuan Terbimbing**

Pembelajaran penemuan terbimbing merupakan suatu cara penyampaian materi dimana pada proses belajar memungkinkan siswa menemukan sendiri prinsip-prinsip dan konsep materi tersebut. Dalam model ini, siswa didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri, sehingga dapat menemukan prinsip berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan. Dalam model ini siswa diharapkan terlibat aktif di dalam proses belajarnya dan guru harus memberikan bimbingan untuk mengembangkan pengetahuan siswa. Guru bertindak sebagai penunjuk jalan, guru membantu siswa supaya mempergunakan ide, konsep dan pengetahuan yang sudah siswa pelajari sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan yang baru. Model ini dapat dilakukan secara perorangan maupun kelompok. Model Pembelajaran penemuan terbimbing selaras dengan pendekatan konstruktivisme yaitu pengetahuan siswa dibangun sendiri melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.

Penemuan terbimbing adalah model pembelajaran yang mengikutsertakan siswa dalam proses pembelajaran. Menurut Hamalik (2002) dilihat dari besarnya kelas, model penemuan terbimbing dapat dilaksanakan dengan dua sistem

komunikasi yaitu sistem satu arah (ceramah reflektif) dan sistem dua arah (penemuan terbimbing).

1. Sistem satu arah (ceramah reflektif)

Pendekatan satu arah berdasarkan penyajian satu arah (penuangan/*exposition*) yang dilakukan oleh guru. Struktur penyajiannya dalam bentuk usaha merangsang siswa untuk melakukan penemuan di depan kelas. Langkah-langkah pembelajarannya, guru mengajukan suatu masalah dan kemudian memecahkan masalah tersebut melalui langkah-langkah penemuan (*discovery*). Caranya adalah dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada kelas, memberi kesempatan kepada kelas untuk melakukan refleksi. Selanjutnya guru menjawab sendiri pertanyaan-pertanyaan yang diajukannya itu. Dalam prosedur ini guru tidak menentukan/menunjukkan aturan-aturan yang harus digunakan oleh siswa, tetapi dengan pertanyaan-pertanyaan guru mengundang siswa untuk mencari aturan-aturan yang harus diperbuatnya. Pemecahan masalah berlangsung selangkah demi selangkah dalam urutan yang ditemukan sendiri oleh siswa.

2. Sistem dua arah (penemuan terbimbing)

Sistem dua arah melibatkan siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan guru. Siswa melakukan *discovery* sedangkan guru membimbing mereka ke arah yang tepat atau benar. Gaya pengajaran demikian disebut *guide discovery*. Sekalipun di dalam kelas yang terdiri dari 20 sampai 30 orang siswa. Hanya beberapa orang saja yang benar-benar melakukan *discovery*, sedangkan yang lainnya berpartisipasi dalam proses *discovery* misalnya dalam sistem ceramah reflektif. Dalam kelompok yang lebih kecil, guru dapat melibatkan hampir semua dalam proses itu. Dalam sistem ini, guru perlu memiliki keterampilan memberikan bimbingan, yakni mendiagnosis kesulitan-kesulitan siswa dan memberikan bantuan dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi.

Djamarah dan Zain (2002) berpendapat bahwa:

Dalam sistem belajar ini guru menyajikan bahan pelajaran tidak dalam bentuk final, tetapi siswa diberi peluang untuk mencari dan menemukan sendiri. Guru membimbing siswa dalam proses mencari dan menemukan, selain itu guru juga mengawasi proses tersebut. Apabila siswa mengalami kesulitan, guru membantu siswa dengan memberi pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menemukan prinsip-prinsip dan konsep-konsep yang dicari. Jadi partisipasi secara aktif sangat diperlukan agar metode penemuan terbimbing ini berhasil.

Pembelajaran penemuan terbimbing terdiri atas tiga kegiatan pembelajaran:

1. Kegiatan awal

Menyampaikan indikator pembelajaran kepada siswa. Siswa perlu mengetahui tujuan mengapa mereka harus berperan serta pada pembelajaran tertentu. Siswa juga harus tahu apa yang dapat mereka lakukan setelah pembelajaran itu. Membuat siswa sadar dengan apa yang akan mereka pelajari membantu mereka membuat hubungan antara satu materi tertentu dan relevansinya terhadap kehidupan sehari-hari. Kesadaran itu juga akan membantu siswa memanfaatkan pengetahuan awal yang telah dimiliki siswa dan mengaitkannya dengan pembelajaran yang akan diikutinya. Kegiatan ini selain menyiapkan siswa untuk belajar juga akan memotivasi siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran.

2. Kegiatan inti (penemuan dan penerapan konsep)

Keterlibatan siswa dalam menemukan suatu konsep akan sangat berarti sebagai pengalaman belajar dengan syarat penemuan tersebut di bawah bimbingan dan arahan guru. Proses penemuan konsep ini dilakukan dengan melakukan penyelidikan dan pelatihan terbimbing dengan bantuan media berupa LKS. Pada kegiatan ini terjadi konflik konseptual dalam diri siswa yaitu antara konsep awal yang dimilikinya dengan kenyataan yang dilihat dari penyelidikan yang siswa lakukan. Dari konflik konseptual ini dalam diri siswa akan terbentuk konsep yang sesuai dengan keilmuan.

3. Kegiatan akhir (evaluasi)

Evaluasi dilakukan baik terhadap langkah-langkah penemuan maupun pada pengetahuan siswa, sebagai umpan balik bermakna dan pengetahuan

tentang hasil latihannya. Tanpa umpan balik, siswa tidak mungkin memperbaiki kesalahannya dan tidak dapat mencapai tingkat penguasaan konsep. Dalam penemuan terbimbing siswa dibiarkan menemukan sendiri atau pengalaman proses mental itu sendiri, guru hanya membimbing dan memberikan instruksi. Menurut Roestiyah (1998) “yang dimaksud dengan proses mental tersebut antara lain ialah : mengamati, mencerna, mengerti, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan dan sebagainya”.

Beberapa keunggulan model pembelajaran penemuan terbimbing (Roestiyah: 1998), antara lain :

1. Teknik ini mampu membantu siswa untuk mengembangkan, memperbanyak kesiapan, serta penguasaan keterampilan dalam proses kognitif/pengenalan siswa.
2. Siswa memperoleh pengetahuan yang bersifat sangat pribadi/individual sehingga dapat kokoh/mendalam tertinggal dalam jiwa siswa tersebut.
3. Dapat membangkitkan kegairahan belajar para siswa.
4. Teknik ini mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkembang dan maju sesuai dengan kemampuannya masing-masing.
5. Mampu mengarahkan cara siswa belajar, sehingga lebih memiliki motivasi yang kuat untuk belajar lebih giat.
6. Membantu siswa untuk memperkuat dan menambah kepercayaan pada diri sendiri dengan proses penemuan sendiri.
7. Strategi itu berpusat pada siswa tidak pada guru. Guru hanya sebagai teman belajar saja, membantu bila diperlukan.

### **C. 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 dituntut 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 (2003) 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.

Penguasaan terhadap suatu konsep tidak mungkin baik jika siswa tidak melakukan belajar karena siswa tidak akan tahu banyak tentang materi pelajaran.

Guru sebagai pengajar harus memiliki kemampuan untuk menciptakan kondisi yang kondusif agar siswa dapat menemukan dan memahami konsep yang diajarkan.

#### **D. Aktivitas Belajar**

Aktivitas belajar adalah serangkaian belajar yang dilakukan oleh siswa yang memiliki potensi dalam diri siswa itu sendiri. Menurut Sardiman (2007), aktivitas adalah kegiatan yang dilakukan oleh manusia karena manusia memiliki jiwa sebagai sesuatu yang dinamis, memiliki potensi, dan energi sendiri. Aktivitas belajar menurut Winkel (1983), aktivitas belajar adalah segala kegiatan belajar siswa yang menghasilkan suatu perubahan khas, yaitu hasil belajar yang akan nampak melalui prestasi belajar yang akan dicapai. Oleh karena itu secara alami siswa itu juga menjadi aktif karena adanya motivasi dan dorongan oleh bermacam-macam kebutuhan.

Dalam proses belajar mengajar baik guru maupun siswa dituntut berperan aktif, karena proses pembelajaran sebagai salah satu faktor untuk mencapai tujuan. Untuk itu dalam pembelajaran guru harus menciptakan suasana siswa aktif karena keaktifan siswa dalam belajar menimbulkan kegairahan dan kesenangan dalam belajar. Keberhasilan siswa dalam belajar tidak akan tercapai begitu saja tanpa dimbangi dengan aktivitas belajar. Aktivitas siswa adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan individu untuk mencapai perubahan tingkah laku. Aktivitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam belajar.

Berdasarkan pengertian di atas bahwa dalam kegiatan belajar mengajar peserta didik harus aktif berbuat, sedangkan guru memberikan bimbingan dan merencanakan segala sesuatu kegiatan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian aktivitas merupakan prinsip atau azas yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar untuk dapat menguasai pelajaran.

Menurut Slameto (2003) dalam proses belajar mengajar, guru perlu menimbulkan aktivitas belajar dalam berpikir maupun berbuat. Penerimaan pelajaran jika dengan aktivitas siswa sendiri, kesan itu tidak akan berlalu begitu saja, tetapi dipikirkan, diolah, kemudian dikeluarkan dalam bentuk yang berbeda atau siswa akan bertanya, mengajukan pendapat, menimbulkan diskusi dengan guru, dalam berbuat siswa dapat menjalankan perintah, melaksanakan tugas, membuat grafik, diagram, intisari dari pelajaran yang disajikan oleh guru. Bila siswa menjadi partisipan aktif, maka ia memiliki ilmu/pengetahuan itu dengan baik.

Aktivitas belajar merupakan suatu kegiatan yang diawali dengan perencanaan dan didasari untuk mencapai tujuan belajar, yaitu perubahan pengetahuan dan keterampilan yang ada pada diri siswa yang melakukan kegiatan belajar. Keberhasilan kegiatan pembelajaran ditentukan dari bagaimana interaksi dalam pembelajaran tersebut, semakin aktif siswa tersebut dalam belajar semakin ingat anak akan pembelajaran itu, dan tujuan pembelajaran akan cepat tercapai. Paul B. Diedrich dalam Sardiman (2007) mengklasifikasikan aktivitas siswa dalam 8 kelas sebagai berikut:

1. *Visual Activities* misal, membaca, memperhatikan, demonstrasi, percobaan
2. *Oral Activities* seperti, menyatakan, rncurnuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.
3. *Listening Activities* meliputi, mendengarkan uraian, percakapan, diskusi
4. *Writing Activities* meliputi, menulis karangan, laporan angket, menyalin.
5. *Drawing Activities* meliputi, menggambar, membuat peta, grafik, diagram.
6. *Motor Activities* meliputi, melakukan percobaan, membuat konstruksi, model meresapi, bermain, berkebun, beternak.
7. *Mental Activities* misalnya, menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisa, melihat hubungan, mengambil kesimpulan.
8. *Emosional Activities* seperti, menaruh minat, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Aktivitas-aktivitas dalam belajar juga dapat dibedakan menjadi aktivitas yang relevan dengan pembelajaran (*on task*) dan aktivitas yang tidak relevan (*off task*). Aktivitas yang relevan dengan pembelajaran (*on task*), contohnya adalah memperhatikan penjelasan guru, bertanya, mengemukakan pendapat, aktif memecahkan masalah, berdiskusi dan bekerja sama. Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran (*off task*), contohnya adalah tidak memperhatikan penjelasan guru, mengobrol dengan teman, dan keluar masuk kelas.

## E. Lembar Kerja Siswa

Pada pembelajaran ini media yang digunakan adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) 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, 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 :

1. Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
2. Sebagai alat bantu untuk melengkapi proses belajar mengajar supaya lebih menarik perhatian siswa.
3. Untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru.
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi lebih aktif dalam pembelajaran.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan pada siswa.
6. Untuk mempertinggi mutu belajar mengajar, karena hasil belajar yang dicapai siswa akan tahan lama, sehingga pelajaran mempunyai nilai tinggi.

Menurut Prianto dan Harnoko (1997), manfaat dan tujuan LKS antara lain:

1. Mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar.
2. Membantu siswa dalam mengembangkan konsep.
3. Melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar.
4. Membantu guru dalam menyusun pelajaran.

5. Sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.
6. Membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar.
7. Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Pada proses belajar mengajar, LKS digunakan sebagai sarana pembelajaran untuk menentukan siswa mendalami materi dari suatu materi pokok atau sub-materi pokok mata pelajaran yang telah atau sedang dijalankan. Melalui LKS siswa harus mengemukakan pendapat dan mampu mengambil kesimpulan. Dalam hal ini LKS yang digunakan untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran adalah berupa LKS eksperimen dan noneksperimen

#### 1. LKS eksperimen

LKS eksperimen adalah LKS yang berisi tujuan percobaan, alat, bahan, langkah kerja, pernyataan, hasil pengamatan, pertanyaan-pertanyaan, dan kesimpulan akhir dari percobaan yang dilakukan pada materi pokok yang bersangkutan. LKS eksperimen yang digunakan pada pembelajaran hidrokarbon ini disusun secara kronologis yang dapat membantu siswa dalam memperoleh konsep pengetahuan yang dibangun melalui pengalaman belajar mereka sendiri.

#### 2. LKS noneksperimen

Dalam LKS noneksperimen 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 noneksperimen tersebut.

## F. Hidrokarbon

### 1. Senyawa Karbon

Senyawa karbon disebut juga senyawa organik karena semula dianggap hanya dapat disintesis oleh tubuh/organisme hidup. Pendapat ini sudah tidak tepat lagi, karena sudah banyak senyawa karbon organik yang dapat disintesis dilaboratorium dan industri. Akan tetapi, tidak semua senyawa yang mengandung karbon termasuk senyawa hidrokarbon atau senyawa karbon organik, karena ada senyawa karbon yang berupa senyawa anorganik.

### 2. Penggolongan Hidrokarbon

Hidrokarbon digolongkan berdasarkan bentuk rantai karbon dan jenis ikatannya. Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, hidrokarbon digolongkan kedalam hidrokarbon *alifatik*, *alisiklik* atau *aromatik*. Hidrokarbon alifatik adalah hidrokarbon rantai terbuka, sedangkan hidrokarbon alisiklik dan aromatik memiliki rantai lingkaran (cincin). Berdasarkan jenis ikatan antar-karbonnya, hidrokarbon alifatik dan alisiklik dibedakan atas jenuh dan tak jenuh.

### 3. Alkana

Alkana merupakan senyawa hidrokarbon alifatik yang seluruh ikatannya jenuh/tunggal. Alkana mempunyai rumus umum  $C_nH_{2n+2}$ .

Tabel 1. Rumus molekul dan nama senyawa alkana tercantum pada tabel berikut:

Jumlah atom C	Rumus Molekul	Nama
1	CH <sub>4</sub>	Metana
2	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etana
3	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propana
4	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butana
5	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Pentana
6	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Heksana
7	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Heptana
8	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Oktana
9	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Nonana
10	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Dekana

Alkana menggunakan nomor Yunani dengan diberi akhiran *ana*.

### Tata Nama Alkana

#### a. Alkana rantai lurus (rantai tak bercabang)

Nama alkana sesuai dengan jumlah atom C dalam rantai tersebut dengan diberi awalan n (n = normal = tidak bercabang).

#### b. Alkana rantai bercabang

1. Pilih rantai C terpanjang sebagai rantai induk dalam molekul sebagai nama dasar. Jika terdapat lebih dari satu rantai terpanjang (jumlah atom C-nya sama), maka dipilih rantai terpanjang yang cabangnya paling banyak.

2. Setiap cabang yang terikat pada rantai terpanjang diberi nama alkil.

Alkil adalah alkana yang kehilangan satu atom H, dengan rumus  $C_nH_{2n+1}$ . Nama alkil diturunkan dari nama alkananya dengan mengubah akhiran *ana* menjadi *il*.

Tabel 2. Struktur dan nama beberapa gugus alkil sebagai berikut:

Rumus/Struktur Alkil	Nama Alkil
$CH_3-$	Metil
$CH_3-CH_2-$	Etil
$CH_3-CH_2-CH_2-$	Propil
$\begin{array}{c} CH_3-CH- \\   \\ CH_3 \end{array}$	Isopropil
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$	Butil

3. Nomori atom C pada rantai terpanjang sehingga alkil mempunyai nomor paling rendah.
4. Jumlah jenis alkil (cabang) yang sama ditunjukkan dengan awalan *di*, *tri*, *tetra* dan seterusnya serta ulangi nomor-nomornya.
5. Susun cabang secara abjad menurut namanya, tanpa memperhatikan nomor atau kerumitannya (lambang *n*, *s* dan *t* tidak digunakan).
6. Jika penomoran ekuivalen dari dua ujung rantai, maka alkil yang lebih besar nomornya paling kecil.



#### 4. Alkena

Alkena adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan tak jenuh, yaitu adanya ikatan rangkap dua atau ikatan antar atom C-nya rangkap dua ( $\text{—C=C—}$ ). Rumus umum senyawa alkena adalah  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ . Alkena menggunakan nomor Yunani dengan diberi akhiran *ena*

##### Tata nama alkena

1. Tentukan rantai terpanjang yang mengandung ikatan rangkap 2 sebagai alkenanya.
2. Posisi ikatan rangkap ditunjukkan dengan angka (nomor). Nomor ini harus sekecil mungkin.
3. Aturan lain sama dengan alkana.

#### 5. Alkuna

Alkuna adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan tak jenuh, yaitu adanya ikatan rangkap tiga atau ikatan antar atom C-nya rangkap tiga ( $\text{—C}\equiv\text{C—}$ ). Rumus umum senyawa alkuna adalah  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ . Alkuna menggunakan nomor Yunani dengan diberi akhiran *una*.

##### Tatanama Alkuna

1. Tentukan rantai terpanjang yang mengandung ikatan rangkap tiga sebagai alkunanya.
2. Posisi ikatan rangkap ditunjukkan dengan angka (nomor). Nomor ini harus sekecil mungkin.
3. Nama alkuna sesuai dengan nama alkana yaitu dengan mengganti akhiran *ana* menjadi *una*.

4. Aturan lain sama dengan alkana.

## 6. Keisomeran

Senyawa dapat mempunyai banyak struktur molekul dengan sifat-sifat yang berbeda. Sebagai contoh dikenal dua jenis senyawa dengan rumus molekul  $C_4H_{10}$ , yaitu n-butana dan 2-metil-propana atau *isobutana*. Ada beberapa jenis keisomeran pada senyawa yaitu keisomeran kerangka, keisomeran posisi dan keisomeran geometri.

## 7. Sifat-Sifat Hidrokarbon

### a. Sifat Fisik dan Kimia Senyawa Alkana

Alkana sukar larut dalam air tetapi mengapung diatas air, misalnya bensin atau minyak tanah tidak dapat larut dalam air. Alkana larut dalam karbon tetraklorida ( $CCl_4$ ) karena alkana merupakan senyawa non polar.

### b. Sifat Fisik dan kimia senyawa Alkena

Sifat fisik alkena mirip dengan alkana. Alkena tidak larut dalam air, tetapi mengapung (mengambang) di atas air. Berdasarkan sifat kimianya alkena lebih reaktif dibandingkan dengan alkana.

### c. Sifat Fisik dan Kimia Senyawa Alkuna

Sifat fisik alkuna mirip dengan alkana dan alkena, yaitu tidak larut dalam air. Alkuna tidak begitu reaktif, tetapi alkuna lebih reaktif dibandingkan dengan alkana.

(Purba, 2004 dan Johari, 2006)