

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar dan Proses Belajar Mengajar

Belajar merupakan proses aktif siswa untuk mempelajari dan memahami konsep-konsep yang dikembangkan dalam kegiatan belajar mengajar, baik individual maupun kelompok, baik sendiri maupun dibimbing (Arifin, 2003). Arifin juga mengemukakan bahwa keinginan belajar untuk setiap orang berbeda bergantung pada ada tidaknya dorongan pada setiap individu. Dorongan untuk belajar bisa berupa motivasi intrinsik ataupun motivasi ekstrinsik dan kadar dorongan untuk belajar setiap individu berbeda, tergantung pada perkembangan kognitifnya, sedangkan mengajar merupakan proses aktif guru untuk membimbing siswa dalam mempelajari dan memahami konsep-konsep yang dikembangkan dalam proses belajar mengajar. Guru diharapkan dapat memberikan dorongan kepada siswanya agar timbul motivasi belajar pada diri siswa (sebagai motif ekstrinsik).

Menurut Mudjiono dan Dimiyati (2006), belajar merupakan interaksi antara keadaan internal dan proses kognitif siswa dengan stimulus dari lingkungan. Proses kognitif tersebut menghasilkan suatu hasil belajar. Hasil belajar tersebut terdiri dari informasi verbal, keterampilan intelek, keterampilan motorik, sikap, dan siasat kognitif. Informasi verbal adalah kemampuan untuk mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis. Keterampilan intelektual adalah kecakapan yang berfungsi untuk berhubungan dengan

lingkungan hidup serta mempresentasikan konsep dan lambing. Siasat kognitif adalah kemampuan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah. Keterampilan motorik adalah kemampuan menerima atau menolak obyek berdasarkan penilaian terhadap obyek tersebut.

Proses belajar mengajar merupakan proses interaksi komunikasi aktif antara siswa dengan guru dalam kegiatan pendidikan. Dalam proses belajar mengajar ada kegiatan belajar yang dilakukan siswa dan ada kegiatan mengajar yang dilakukan guru. Kedua kegiatan ini tidak berjalan sendiri-sendiri melainkan berlangsung secara bersamaan pada waktu yang sama sehingga terjadi adanya interaksi komunikasi aktif antara siswa dengan guru (Arifin, 2003).

Gagne berpendapat bahwa dalam belajar terdiri dari tiga tahap yang meliputi sembilan fase. Maka dalam rangka pembelajaran, guru dapat menyusun acara pembelajaran yang cocok dengan tahap dan fase-fase belajar (Mudjiono dan Dimiyati, 2006). Berikut perincian tahap dan fase-fase belajar untuk menyusun acara pembelajaran disajikan dalam Tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 2.1. Hubungan Antara Fase Belajar dan Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Fase Belajar	Kegiatan Pembelajaran
Persiapan untuk belajar	1. Mengarahkan perhatian 2. Ekspektansi 3. Retrival (informasi dan keterampilan yang relevan untuk memori kerja)	Menarik perhatian siswa dengan kejadian yang tidak seperti biasanya, pertanyaan atau perubahan stimulus. Memberi tahu siswa mengenai tujuan belajar Merangsang siswa agar mengingat kembali hasil belajar (apa yang telah dipelajari) sebelumnya.
Pemerolehan dan unjuk perbuatan	4. Persepsi selektif atas sifat stimulus 5. Sandi semantik 6. Retrival dan respon 7. Penguatan	Menyajikan stimulus yang jelas sifatnya Memberikan bimbingan belajar Memunculkan perbuatan siswa Memberikan balikan informatif
Retrival dan alih belajar	8. Pengisyaratan 9. Pemberlakuan secara umum	Menilai perbuatan siswa Meningkatkan retensi dan alih belajar

(Mudjiono dan Dimiyati, 2006)

B. Interaksi Edukatif sebagai Proses Belajar Mengajar

Interaksi merupakan salah satu pengertian dari komunikasi yang berarti proses atau peristiwa terjadinya tukar menukar ide, pandangan, penilaian, dan perasaan antar pribadi, yaitu antara komunikator dengan komunikan (Kushida dalam Vidiyanti, 2008). Proses belajar mengajar selalu ditekankan pada pengertian interaksi yang menggambarkan hubungan aktif dua arah antara pendidik dengan anak didik. Interaksi dalam proses belajar mengajar memiliki arti yang lebih luas, tidak hanya menyatakan hubungan guru dan siswa, siswa

dengan siswa, tetapi berupa interaksi edukatif. Interaksi edukatif adalah interaksi yang berlangsung dalam suatu ikatan untuk tujuan pendidikan dan pengajaran. Interaksi yang dikatakan sebagai interaksi edukatif, apabila secara sadar mempunyai tujuan untuk mendidik, untuk mengantarkan anak didik ke arah kedewasaannya (Sardiman, 2009).

Agar terjadi interaksi belajar mengajar yang baik, menurut Vidiyanti (2008) ada beberapa faktor yang harus dipenuhi, yaitu dasar-dasar interaksi belajar mengajar. (1) interaksi bersifat edukatif; (2) dalam interaksi terjadi perubahan tingkah laku pada siswa sebagai hasil belajar mengajar; (3) peranan dan kedudukan guru yang tepat dalam proses interaksi belajar mengajar; (4) interaksi sebagai proses belajar mengajar; (5) sarana kegiatan proses belajar mengajar yang tersedia, yang membantu tercapainya interaksi belajar mengajar secara efektif dan efisien.

Ciri-ciri interaksi edukatif menurut Sardiman (2009) antara lain harus ada: (1) tujuan yang ingin dicapai; (2) bahan yang menjadi isi dalam interaksi; (3) siswa yang aktif mengalami; (4) guru yang melaksanakan; (5) metode untuk mencapai tujuan; (6) situasi yang memungkinkan proses belajar mengajar berjalan dengan baik; (7) penilaian terhadap hasil interaksi.

Peranan guru dalam interaksi belajar mengajar antara lain sebagai fasilitator, pembimbing, motivator, dan organisator. Fasilitator yaitu menyediakan situasi-situasi yang dibutuhkan individu untuk belajar. Guru memberikan bimbingan kepada siswa dalam interaksi belajar, agar siswa mampu belajar dengan lancar dan berhasil secara efektif dan efisien. Guru juga harus mampu

memberikan dorongan semangat agar siswa mau dan giat belajar. Guru sebagai organisator yaitu mengorganisasikan kegiatan belajar siswa maupun guru.

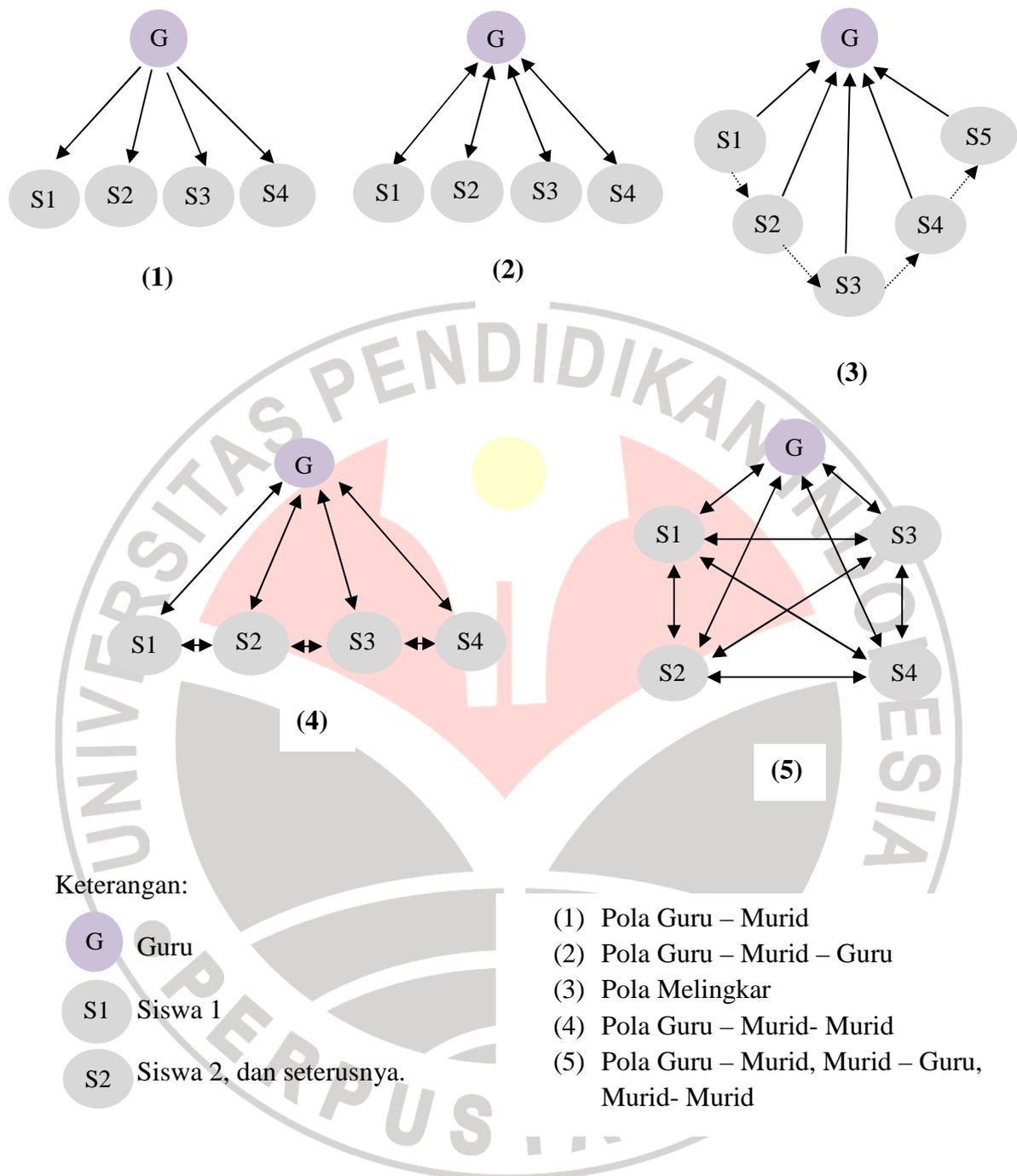
C. Metode dan Pola Interaksi

Surakhmad (2003) mengemukakan sejumlah alternatif metode untuk membina tingkah laku belajar secara edukatif dalam berbagai peristiwa interaksi, yaitu: (1) menyampaikan penerangan atau informasi melalui metode ceramah; (2) membuka dialog melalui kegiatan tanya jawab; (3) mencari alternatif melalui metode diskusi; (4) meningkatkan keterampilan melalui latihan; (5) memperjelas pengalaman melalui demonstrasi dan eksperimen; (6) menerapkan pengetahuan melalui pelaksanaan tugas dan simulasi; (7) memperluas dan memperkaya pengalaman melalui karya wisata; dan (8) memupuk kegotongroyongan melalui pengalaman kerja berkelompok.

Wisnu (2009) menggambarkan pola keaktifan siswa dalam interaksi antara siswa dengan guru dan interaksi antar siswa berdasarkan pola yang digambarkan Lingmen yaitu: (1) pola guru-murid; (2) pola guru-murid-guru; (3) pola guru-murid-murid; (4) pola guru-murid, murid-guru, murid-murid; (5) pola melingkar. Pola guru-murid menggambarkan komunikasi sebagai aksi (interaksi satu arah). Guru bertindak sebagai penyampai pesan dan siswa penerima pesan. Artinya kegiatan belajar mengajar didominasi oleh guru. Pola guru-murid-guru menggambarkan komunikasi sebagai interaksi dua arah. Pada pola ini ada balikan (*feedback*) bagi guru, tetapi tidak ada interaksi antar siswa. Pola guru-murid-murid menggambarkan interaksi dua arah antara guru dengan siswa. Selain itu,

siswa saling berinteraksi atau saling belajar satu dengan yang lain. Pola guru-murid, murid-guru, murid-murid menggambarkan komunikasi sebagai transaksi (multiarah). Pada pola ini terjadi interaksi optimal antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan siswa. Pada pola melingkar setiap siswa mendapat giliran untuk mengemukakan jawaban atau pendapat. Siswa tidak diperkenankan berbicara dua kali apabila setiap siswa belum mendapat giliran.

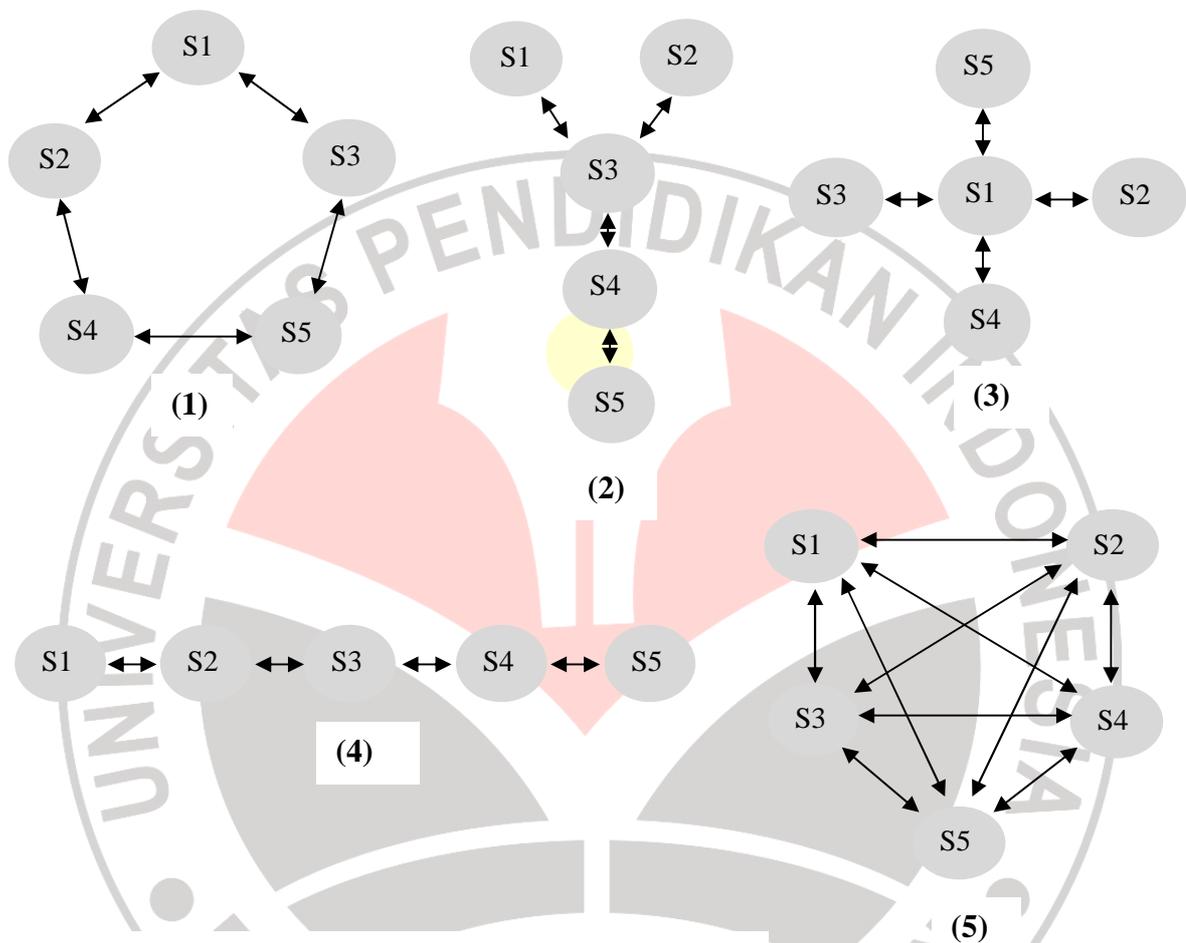
Dari pola interaksi belajar mengajar tersebut, pada umumnya interaksi belajar mengajar yang digunakan guru adalah pola komunikasi sebagai aksi (interaksi satu arah). Interaksi yang berlangsung hanya terjadi antara guru dengan siswa dan tidak ada interaksi antara siswa dengan siswa. Hal ini disebabkan metode yang biasa digunakan guru adalah ceramah dan tanya jawab. Agar terjadi komunikasi timbal balik antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa, maka guru dituntut untuk menggunakan berbagai variasi metode mengajar seperti ceramah, tanya jawab, dan diskusi (Vidiyanti, 2008). Pola interaksi siswa dengan guru yang tersebut di atas disajikan dalam Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Pola Interaksi Siswa dengan Guru

Hamner (Indrawijaya, 1986), mengemukakan ada lima pola komunikasi yang terjadi antara siswa dalam kelompoknya, yaitu 1) pola lingkaran; 2) pola Y;

3) pola roda; 4) pola seluruh saluran. Pola-pola tersebut digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

- (1) Pola Lingkaran
- (2) Pola Y
- (3) Pola Roda
- (4) Pola Seluruh Saluran
- (5) Pola Rantai

Gambar 2.2 Pola Interaksi Siswa dengan Kelompok

D. Media Pembelajaran *Chem-Card* Kombinatorial

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Secara lebih khusus, media dalam proses belajar-mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2008).

Batasan-batasan lain mengenai media yang dikemukakan oleh beberapa ahli antara lain:

- a. Segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan/informasi (Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan dalam Sadiman, 2003).
- b. Bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio visual serta peralatannya (Asosiasi Pendidikan Nasional dalam Sadiman, 2003).
- c. Alat-alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video camera, video recorder, film slide, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer (Gagne dan Briggs dalam Arsyad, 2008).
- d. Segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Sadiman, 2003).

2. Kedudukan Media dalam Proses Belajar Mengajar

Keberhasilan proses belajar mengajar di kelas sangat berkaitan erat dengan alat/media yang digunakan. Media yang relevan akan menjadikan proses belajar-mengajar berlangsung efektif (mencapai tujuan) dan efisien (mudah, cepat, dan murah). Pemerolehan pengetahuan dan keterampilan, perubahan-perubahan sikap dan perilaku dapat terjadi karena interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialami sebelumnya. Menurut Bruner (Farid, 2003) ada tiga tingkatan utama modus belajar, yaitu pengalaman langsung (*enactive*), pengalaman pictorial/gambar (*iconic*), dan pengalaman abstrak (*symbolic*).

Pengalaman langsung adalah mengerjakan, misalnya arti kata simpul dipahami dengan langsung membuat simpul. Pada tingkatan kedua yang diberi label *iconic*, kata simpul dapat dipelajari dengan memahami gambar, lukisan, foto atau film tentang simpul. Selanjutnya, pada tingkatan simbol dicocokkan dengan pengalamannya membuat simpul. Ketiga tingkat pengalaman ini saling berinteraksi dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap yang baru.

3. Media *Chem-Card* Kombinatorial

Chem-Card Kombinatorial merupakan suatu media pembelajaran yang menyesuaikan dengan model pembelajaran TGT, berupa satu set kartu yang berisi suatu konsep kimia dengan aturan permainan mengikuti aturan permainan yang menggunakan kartu remi.

Tahap-tahap pada proses pembelajaran dengan menggunakan media *Chem-Card* Kombinatorial yaitu berdasarkan tahapan pembelajaran menurut Gagne:

- 1) Tahap orientasi merupakan tahap untuk menggali pengetahuan awal siswa.
- 2) Tahap eksplanasi merupakan tahap penanaman konsep kepada siswa.
- 3) Tahap turnamen akademik merupakan tahap pembelajaran dengan mengelompokkan siswa untuk melakukan permainan dengan menggunakan media *Chem-Card* Kombinatorial.
- 4) Tahap evaluasi adalah tahap penilaian untuk individu dan tim terbaik.

E. Pembelajaran Kooperatif

Sistem pembelajaran gotong royong atau kooperatif merupakan sistem pengajaran yang memberi kesempatan kepada anak didik untuk bekerja sama dengan sesama siswa dalam tugas-tugas yang terstruktur. Pembelajaran kooperatif dikenal dengan pembelajaran secara berkelompok dan memungkinkan terjadinya interaksi secara terbuka dan hubungan yang bersifat interdependensi efektif diantara anggota kelompok (Sugandi, 2002). Hubungan kerja seperti itu memungkinkan timbulnya persepsi yang positif tentang apa yang dapat dilakukan siswa untuk mencapai keberhasilan belajar berdasarkan kemampuan dirinya secara individu dan andil dari anggota kelompok lain selama belajar bersama dalam kelompok. Untuk mencapai hasil yang maksimal, maka harus diterapkan lima unsur model pembelajaran gotong royong, yaitu: (1) saling ketergantungan

positif; (2) tanggung jawab perseorangan; (3) tatap muka; (4) komunikasi antar anggota; (5) evaluasi proses kelompok.

Karakteristik pembelajaran kooperatif diantaranya: (1) siswa bekerja dalam kelompok kooperatif untuk menguasai materi akademis; (2) anggota-anggota dalam kelompok diatur terdiri dari siswa yang berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi; (3) jika memungkinkan, masing-masing anggota kelompok kooperatif berbeda suku, budaya, dan jenis kelamin; (4) sistem penghargaan yang berorientasi kepada kelompok daripada individu. Selain itu, terdapat empat tahapan keterampilan kooperatif yang harus ada dalam model pembelajaran kooperatif yaitu: (1) *forming*; (2) *functioning*; (3) *forming*; (4) *fermenting*.

Forming (pembentukan) yaitu keterampilan yang dibutuhkan untuk membentuk kelompok dan membentuk sikap yang sesuai dengan norma. *Functioning* (pengaturan) yaitu keterampilan yang dibutuhkan untuk mengatur aktivitas kelompok dalam menyelesaikan tugas dan membina hubungan kerja sama diantara anggota kelompok. *Forming* (perumusan) yaitu keterampilan yang dibutuhkan untuk pembentukan pemahaman yang lebih dalam terhadap bahan-bahan yang dipelajari, merangsang penggunaan tingkat berpikir yang lebih tinggi, dan menekankan penguasaan serta pemahaman dari materi yang diberikan. *Fermenting* (penyerapan) yaitu keterampilan yang dibutuhkan untuk merangsang pemahaman konsep sebelum pembelajaran, konflik kognitif, mencari lebih banyak informasi, dan mengkomunikasikan pemikiran untuk memperoleh kesimpulan.

Ditinjau dari tahapan dan aktivitas pembelajarannya, *cooperative learning* dibedakan menjadi beberapa tipe, diantaranya yaitu: tipe *jigsaw*, tipe *Student*

Teams Achievement Divisions (STAD), tipe *Numbered Heads Together* (NHT), tipe *Teams Assisted Individualization* (TAI), tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan lain-lain. Tabel 2.2 di bawah ini memperlihatkan perbedaan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran kooperatif.

Tabel 2.2. Perbedaan Pembelajaran Kooperatif dengan Kelompok Belajar Tradisional

No.	Pembelajaran Kooperatif	Kelompok Belajar Tradisional
1	Kepemimpinan bersama	Satu pemimpin
2	Saling ketergantungan positif	Tidak ada saling ketergantungan
3	Keanggotaan heterogen	Keanggotaan homogen
4	Mempelajari keterampilan-keterampilan kooperatif	Asumsi adanya keterampilan-keterampilan sosial yang efektif
5	Tanggung jawab terhadap hasil belajar seluruh anggota kelompok	Tanggung pada hasil belajar sendiri
6	Menekankan pada tugas dan hubungan kooperatif	Hanya menekankan pada tugas
7	Ditinjau oleh guru	Diarahkan oleh guru
8	Satu hasil kelompok	Beberapa hasil individual
9	Evaluasi kelompok	Evaluasi individual

(Vidiyanti, 2008)

F. Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Games Tournament* (TGT)

Model pembelajaran kooperatif mempunyai banyak sekali variasi. Salah satu diantaranya adalah model TGT. Menurut Saco (Sugandi, 2002), dalam TGT siswa memainkan permainan-permainan dengan anggota-anggota tim lain untuk memperoleh skor bagi tim mereka masing-masing. Permainan dapat disusun guru dalam bentuk kuis berupa pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi pelajaran. Kadang-kadang dapat juga diselingi dengan pertanyaan yang berkaitan dengan kelompok (identitas kelompok mereka).

Permainan dalam TGT dapat berupa pertanyaan-pertanyaan yang ditulis pada kartu-kartu yang diberi angka. Tiap siswa, misalnya, akan mengambil sebuah kartu yang diberi angka tadi dan berusaha untuk menjawab pertanyaan yang sesuai dengan angka tersebut. Turnamen harus memungkinkan semua siswa dari semua tingkat kemampuan (kepandaian) untuk menyumbangkan poin bagi kelompoknya. Prinsipnya, soal sulit untuk anak pintar, dan soal yang lebih mudah untuk anak yang kurang pintar. Hal ini dimaksudkan agar semua anak mempunyai kemungkinan memberi skor bagi kelompoknya. Permainan yang dikemas dalam bentuk turnamen ini dapat berperan sebagai penilaian alternatif atau dapat pula sebagai revidu materi pembelajaran.

Lima komponen utama dalam TGT yaitu: (1) penyajian kelas; (2) kelompok (*Team*); (3) *game*; (4) Turnamen; (5) *Team recognize* (penghargaan kelompok). Pada awal pembelajaran guru menyampaikan materi dalam penyajian kelas, biasanya dilakukan dengan pengajaran langsung seperti ceramah atau diskusi. Pada saat penyajian kelas, siswa harus benar-benar memperhatikan dan memahami materi yang disampaikan guru. Apresiasi siswa yang baik akan membantu siswa untuk bekerja dengan lebih efektif dalam diskusi kelompok atau turnamen akademik. Kelompok biasanya terdiri dari 4 sampai 5 orang siswa yang anggotanya heterogen dilihat dari kategori kemampuan akademik, jenis kelamin, ras, atau etnik. Kelompok berfungsi sebagai tempat untuk mendalami materi secara bersama-sama. Selain itu, kelompok berfungsi untuk mempersiapkan setiap anggota agar bekerja dengan baik dan optimal pada saat turnamen akademik berlangsung. Permainan terdiri dari pernyataan dan pertanyaan yang dirancang

untuk menguji dan menggali pengetahuan yang diperoleh siswa dari tahap penyajian kelas dan belajar kelompok. Pada saat turnamen, guru membagi siswa ke dalam beberapa meja turnamen dan berdasarkan hasil yang diperoleh dari tahapan turnamen akademik, guru kemudian mengumumkan juara kelompok.

Keberhasilan suatu karya sangat bergantung pada usaha setiap anggotanya. Untuk menciptakan kelompok kerja yang efektif, pengajar perlu menyusun setiap anggota kelompok. Kelompok biasanya terdiri dari 4 sampai 5 orang siswa yang anggotanya heterogen dilihat dari prestasi akademik, jenis kelamin dan ras atau etnik. Fungsi kelompok adalah untuk lebih mendalami materi bersama teman kelompoknya dan lebih khusus untuk mempersiapkan anggota kelompok agar bekerja dengan baik dan optimal pada saat *game*.

Game terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk menguji pengetahuan yang didapat siswa dari penyajian kelas dan belajar kelompok. Kebanyakan game terdiri dari pertanyaan-pertanyaan sederhana bernomor. Siswa memilih kartu bernomor dan mencoba menjawab pertanyaan yang sesuai dengan nomor itu. Siswa yang menjawab benar pertanyaan itu akan mendapat skor. Skor ini yang nantinya dikumpulkan siswa untuk turnamen mingguan.

G. Deskripsi Materi Hidrokarbon

1. Penggolongan Hidrokarbon Berdasarkan Bentuk Rantai Karbon

Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, hidrokarbon digolongkan ke dalam hidrokarbon alifatik, alisiklik, dan aromatik. Hidrokarbon alifatik merupakan hidrokarbon rantai terbuka, sedangkan hidrokarbon alisiklik dan aromatik

memiliki rantai lingkaran (cincin). Rantai lingkaran pada hidrokarbon aromatik berikatan konjugat yaitu ikatan tunggal dan rangkap yang tersusun selang-seling contohnya adalah benzen, C_6H_6 . Semua hidrokarbon siklik yang tidak termasuk aromatik digolongkan ke dalam hidrokarbon alisiklik. Hidrokarbon alisiklik, dan aromatik memiliki sifat yang berbeda nyata. Nama alisiklik menyatakan adanya rantai lingkaran (siklik) tetapi sifatnya menyerupai senyawa alifatik.

2. Penggolongan Berdasarkan Kejenuhan Ikatan

1). Alkana

Alkana merupakan hidrokarbon alifatik jenuh, yaitu hidrokarbon dengan rantai terbuka dan semua ikatan karbon-karbonnya merupakan ikatan tunggal.

a). Rumus Umum Alkana



b). Deret Homolog

Suatu kelompok senyawa karbon dengan rumus yang sama dan sifat yang bermiripan disebut satu homolog.

Tabel 2.4. Deret Homolog Alkana

Rumus Molekul	Nama Alkana
CH_4	Metana
C_2H_6	Etana
C_3H_8	Propana
C_4H_{10}	Butana
C_5H_{12}	Pentana
C_6H_{14}	Heksana
C_7H_{16}	Heptana
C_8H_{18}	Oktana
C_9H_{20}	Nonana
$C_{10}H_{22}$	Dekana

c). Tata Nama Alkana

Pemberian nama IUPAC alkana:

(1). Nama IUPAC alkana bercabang terdiri dari dua bagian.

- Bagian pertama, yaitu nama cabang (cabang-cabang)
- Bagian kedua, yaitu nama rantai induk (rantai karbon terpanjang dalam molekul)

(2). Rantai induk adalah rantai terpanjang dalam molekul.

(3). Cabang diberi nama alkil, yaitu sama dengan nama alkana yang sesuai tetapi akhiran *ana* diganti dengan *il*, misalnya metana menjadi metil dan etana menjadi etil dan seterusnya sesuai dengan nama alkana untuk jumlah C tertentu pada deret homolog.

(4). Posisi cabang ditunjukkan dengan awalan angka. Penomoran dimulai dari salah satu ujung sedemikian sehingga posisi cabang mendapat nomor terkecil.

(5). Bila terdapat lebih dari satu cabang sejenis, nama cabang disebut sekali saja dengan diberi awalan yang menyatakan jumlah cabang, misalnya 2 = di, 3 = tri, 4 = tetra, 5 = penta, dan seterusnya.

(6). Bila terdapat lebih dari satu jenis cabang, maka cabang-cabang tersebut ditulis sesuai dengan urutan abjad, misalnya etil harus ditulis lebih dahulu daripada metil.

d). Sumber dan Kegunaan Alkana

Alkana merupakan komponen utama dari gas alam dan minyak bumi.

Kegunaan alkana dalam kehidupan sehari-hari anatara lain:

- (1). Bahan bakar, misalnya elpiji, kerosin, bensin dan solar.
- (2). Pelarut, misalnya petroleum eter dan nafta.
- (3). Sumber hidrogen. Gas alam dan gas petroleum untuk industri amonia dan pupuk.
- (4). Pelumas. Pelumas adalah alkana suku tinggi (jumlah atom karbon tiap molekulnya cukup besar, misalnya $C_{18}H_{38}$).
- (5). Bahan baku untuk senyawa organik lain. Minyak bumi dan gas alam merupakan bahan baku utama untuk sintesis berbagai senyawa organik seperti alkohol, asam cuka dan lain-lain.
- (6). Bahan baku industri. Berbagai produk industri seperti plastik, dan karet sintetis.

2). Alkena

Alkena adalah hidrokarbon alifatik tak jenuh dengan satu ikatan rangkap $-C=C-$. Senyawa yang mempunyai dua ikatan rangkap disebut alkadiena, yang mempunyai tiga ikatan rangkap disebut alkatriena, dan seterusnya.

a). Rumus Umum Alkena



b). Tata Nama Alkena

Pemberian nama IUPAC alkena:

- (1) Nama IUPAC alkena diturunkan dari nama alkana yang sesuai (yang jumlah atom karbonnya sama) dengan menggantikan akhiran *ana* menjadi *ena*.
- (2) Rantai induk adalah rantai terpanjang yang mengandung ikatan rangkap.

- (3) Penomoran dimulai dari salah satu ujung rantai induk sedemikian rupa sehingga ikatan rangkap mendapat nomor terkecil.
- (4) Posisi ikatan rangkap ditunjukkan dengan awalan angka, yaitu nomor dari atom karbon berikatan rangkap yang mendapat nomor terkecil.
- (5) Penulisan cabang-cabang sama seperti pada alkana.

c). Sumber dan Kegunaan Alkena

Dalam industri, alkena dibuat dari alkana melalui pemanasan dengan katalis, yaitu dengan proses yang disebut perengkahan atau cracking. Alkena, khususnya suku-suku rendah, adalah bahan baku industri yang sangat penting, misalnya untuk membuat plastik, karet sintesis, dan alkohol.

3). Alkuna

Alkuna adalah hidrokarbon alifatik tak jenuh dengan satu ikatan rangkap tiga, $\text{—C}\equiv\text{C—}$.

a). Rumus Umum Alkuna



b). Tata Nama Alkuna

Penamaan golongan alkuna sama seperti penamaan pada golongan alkena. Tahap-tahap penamaan alkuna adalah sebagai berikut.

- (1) Penentuan rantai terpanjang harus melalui gugus fungsi, melalui ikatan rangkap tiga. Nama alkuna dari nama rantai C terpanjang dengan diberi akhiran *una*.

(2) Penomoran C harus pada nomor ikatan rangkap yang serendah-rendahnya.

Nomor ikatan rangkap tiga dituliskan pada awal nama rantai C terpanjang.

(3) Ketentuan lain sama seperti pada alkana

c). Sumber dan Kegunaan Alkuna

Alkuna yang mempunyai nilai ekonomis penting hanyalah etuna (C_2H_2).

Nama lain etuna adalah asetilena. Asetilen membentuk molekul linear dan berwujud gas yang sangat reaktif, digunakan untuk membentuk senyawa kimia lain, seperti plastik. Dalam industri, asetilena dibuat dari metana melalui pembakaran tak sempurna.

2. Keisomeran

Dalam senyawa karbon banyak dijumpai senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul sama, tetapi strukturnya berbeda. Hal semacam itu disebut *isomer* (Yunani: iso = sama, meros = bagian). Makin banyak atom C, semakin banyak jumlah isomer senyawa tersebut.

Isomer terdiri atas isomer struktur dan isomer ruang.

- 1) *Isomer struktur* adalah senyawa karbon yang rumus molekulnya sama, tetapi rumus strukturnya berbeda. Isomer struktur dibedakan menjadi isomer rangka, isomer posisi, dan isomer gugus fungsi.
- 2) *Isomer ruang* adalah senyawa karbon mempunyai rumus molekul dan gugus yang sama, tetapi susunan gugusnya dalam ruang berbeda menunjukkan isomer ruang. Isomer ruang dibedakan menjadi isomer geometri dan isomer optik.

Tabel 2.5. Perbedaan Isomer Rangka, Isomer Posisi, Isomer Fungsional dan Isomer Geometri

Isomer rangka	Isomer posisi	Isomer Fungsi	Isomer geometri
Senyawa dengan molekul sama, namun rangka (bentuk) atom karbon berbeda	Senyawa dengan rumus molekul dan gugus fungsional sama, namun posisi gugus fungsional berbeda	Senyawa dengan rumus molekul sama, namun jenis gugus fungsional berbeda	Senyawa dengan rumus molekul, gugus fungsional dan posisi gugus fungsional sama, namun bentuk geometri berbeda

a. Keisomeran Alkana

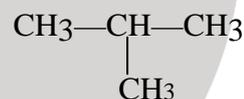
Keisomeran pada alkana tergolong keisomeran struktur, yaitu cara atom-atom saling berikatan. Keisomeran dapat terjadi karena perbedaan kerangka (rantai induk) atau perbedaan posisi cabangnya. Contoh:

Struktur C₄H₁₀ pertama



n butana

Struktur C₄H₁₀ kedua

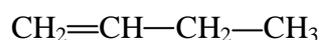


2 metil propana (iso butana)

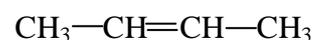
b. Keisomeran Alkena

(1) Keisomeran Struktur

Keisomeran struktur pada alkena dapat terjadi karena perbedaan posisi ikatan rangkap, posisi cabang atau karena perbedaan kerangka atom karbon. Keisomeran mulai ditemukan pada butena yang mempunyai tiga isomer struktur diantaranya:



1-butena



2-butena

(2) Keisomeran Geometris

Ciri isomer cis-trans untuk senyawa karbon adalah:

- 1). Ada ikatan rangkap dua (senyawa alkena).
- 2). Pada C rangkap harus mengikat dua gugus lain yang berbeda.

Contoh:



R = gugus dengan Mr kecil (R Ringan)

B = gugus dengan M, besar (B Berat).

Jika garis — = menunjukkan struktur ruang depan.

- - - - = menunjukkan struktur ruang belakang.

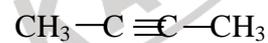
Bentuk *cis*, struktur ruang miring/berat ke depan sehingga senyawa *cis* tidak stabil. Adapun bentuk *trans* berimbang sehingga senyawa *trans* lebih stabil.

c. Keisomeran Alkuna

Keisomeran pada alkuna tergolong keisomeran kerangka dan keisomeran posisi. Keisomeran mulai terdapat pada butuna.



1-butuna



2-butuna