

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pendidikan pada hakikatnya merupakan usaha sadar untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan didalam diri individu yang berlangsung seumur hidup melalui lingkungan sekolah, masyarakat dan keluarga (Dhiu, 2012:28). Melalui pendidikan diharapkan agar seluruh potensi/kemampuan yang ada dalam diri individu dapat berkembang, sehingga hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan bangsa dimasa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi siswa, sehingga yang bersangkutan mampu menghadapi dan memecahkan masalah kehidupan yang dihadapinya. Pendidikan harus menyentuh potensi nurani maupun potensi kompetensi siswa. Konsep pendidikan tersebut terasa semakin penting ketika siswa harus memasuki kehidupan di masyarakat dan dunia kerja, karena yang bersangkutan harus mampu menerapkan apa yang dipelajari di sekolah untuk menghadapi masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari saat ini maupun yang akan datang.

Keberhasilan dan kegagalan dalam pendidikan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor intenal adalah semua faktor yang berasal dari dalam diri siswa yang diantaranya adalah konsep diri siswa, motivasi, minat, tingkat kecerdasan, kreativitas, kedisiplinan, aktivitas belajar, penalaran siswa dan

usaha yang dilakukan siswa, sedangkan faktor eksternal adalah semua faktor yang berasal dari luar diri siswa yaitu keadaan sosial ekonomi, lingkungan, sarana atau fasilitas kurikulum, dan metode mengajar yang dipakai guru, contohnya pendekatan Saintifik. (Slameto:2010)

Kemampuan keruangan yang merupakan kapasitas utuh untuk mengenali dan melakukan penggambaran atas objek atau pola yang diterima otak (Djoko, 2014:30). Siswa dengan kemampuan keruangan memiliki ciri imajinasi yang baik, mampu membuat desain, mudah belajar melalui gambar, peta, grafik, diagram, dan bagan aliran. Untuk itu dalam pembelajaran guru perlu mengembangkan kemampuan keruangan dengan melatih siswa menganalisis bagan, peta konsep, maupun gambar dua dimensi dan gambar tiga dimensi menjadi objek nyata. Dengan demikian siswa akan terbiasa untuk menggunakan imajinasinya dalam menganalisis untuk memahami suatu konsep kimia seperti gambar-gambar dua dimensi atau tiga dimensi senyawa hidrokarbon. Jika hal ini terus dilakukan, maka hasil belajar siswa dapat meningkat. Kenyataannya, saat observasi siswa kurang dilatih untuk melihat objek-objek tersebut khususnya gambar-gambar tiga dimensi senyawa hidrokarbon guna pengembangan kemampuan analisis dalam berimajinasi membayangkan bentuk-bentuk molekul senyawa kimia untuk memecahkan masalah dengan menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari siswa masih sangat rendah. Sehingga diharapkan kemampuan keruangan siswa terlatih dengan begitu hasil belajarnya meningkat. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mustofa, Pikoli dan Suleman yang dalam penelitiannya dikatakan bahwa untuk memahami konsep-konsep yang bersifat

abstrak dibutuhkan daya imajinasi dengan bantuan gambar-gambar atau visual misalnya bentuk tiga dimensi yang dibuat mirip dengan benda aslinya atau bentuk dua dimensi (model) sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya (Mustofa, Masrid, Nita:2010). Dalam penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kecerdasan visual-spasial dengan kemampuan menggambar bentuk molekul siswa kelas XI MAN Model dengan koefisien korelasi sebesar 0,58, t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($4,8843 > 2,021$).

Selain kemampuan keruangan, adapun kreativitas (*apptitude*) mempunyai ciri-ciri khas yang dimiliki oleh individu yang menandai adanya untuk menciptakan sesuatu yang sama sekali baru atau kombinasi dari karya-karya yang telah ada sebelumnya menjadi suatu karya baru yang dilakukan melalui interaksi dengan lingkungannya untuk menghadapi permasalahan dan mencari alternatif pemecahannya melalui cara-cara berpikir divergen. Semakin banyak jawaban yang diberikan terhadap suatu masalah makin kreatiflah seseorang (Munandar:2012). Sedangkan kreativitas (*apptitude*) mempunyai makna yang luas. Bagi seorang guru, kreatif diartikan sebagai kemampuan siswa menciptakan hal-hal baru dalam belajarnya baik berupa kemampuan mengembangkan pengetahuan yang diperolehnya sehingga dapat membuat kombinasi yang baru dalam belajarnya. Jika pengetahuan tidak mampu membangkitkan daya imajinasi dan kreativitas, pendidikan tinggi itu dianggap gagal dan tidak mempunyai hak hidup (Munandar, 2012).

Siswa yang kreatif memiliki ciri mudah menghafal dan mengingat (nama, kata, dan istilah baru), memahami informasi, petunjuk, mahir berdiskusi,

berpidato, dan berdebat menggunakan bahasa yang efektif. Untuk itu dalam pembelajaran guru perlu mengembangkan kreativitas (apptitude) siswa dengan melatihnya untuk berdiskusi, menuliskan sebuah laporan praktikum, dan aktif mengolah sumber belajar sehingga siswa terlatih untuk berbicara dengan artikulasi yang baik dan fasih, serta dapat meneruskan gagasan, informasi atau pengetahuan yang diperoleh kepada siswa lain. Faktanya, selama observasi siswa kurang aktif dalam pembelajaran karena proses pembelajaran hanya berpusat pada guru, dimana siswa lebih cenderung duduk, diam, dan lebih banyak menerima informasi verbal dengan mendengarkan konsep materi yang disajikan guru, belum banyak memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif berpendapat dalam upaya mengembangkan kreativitas. Untuk itu dalam pembelajaran guru perlu menciptakan pembelajaran yang mampu mengaktifkan kreativitas (apptitude) sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya. Sehubungan dengan upaya meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dan peningkatan prestasi belajar siswa, aktivitas seorang guru dalam kelas memiliki pengaruh yang sangat besar. Aktivitas guru dalam kelas tersebut meliputi model dan metode pembelajaran yang digunakan, sikap guru dalam merespon pertanyaan para siswa, dan sejauh mana seorang guru melibatkan para siswa dalam proses pembelajaran; apakah para siswa dilihat sebagai bejana kosong yang siap diisi atau sebagai pribadi yang sudah memiliki kemampuan yang tinggal dimaksimalkan saja oleh guru (Trianto, 2011).

Berdasarkan pengamatan saat observasi, cara mengajar guru sudah cukup baik dengan menerapkan metode ceramah, diskusi, tanya jawab, pengajaran

dengan media tetapi aktifitas siswa dalam hal bertanya, mengajukan ide, menemukan konsep dan ketrampilan proses saat pelajaran kimia berlangsung masih kurang. Banyak siswa yang hanya menghafal rumus tetapi tidak mengerti konsep yang dipelajari. Praktek tersebut ditandai oleh peran guru yang dominan dan siswa hanya menghafal pelajaran.

Hasil belajar siswa yang diharapkan adalah kemampuan lulusan yang utuh yang mencakup kemampuan kognitif, kemampuan psikomotor, dan kemampuan afektif atau perilaku. Kemampuan kognitif adalah kemampuan berfikir, secara hirarkis terdiri dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, sintesis, dan evaluasi. Kemampuan psikomotor berkaitan dengan kemampuan gerak dan sering disebut dengan keterampilan dan banyak terdapat dalam pembelajaran praktek. Kemampuan afektif siswa meliputi perilaku sosial, sikap, minat, dan disiplin. Agar hasil belajar kimia siswa tuntas maka guru perlu memperhatikan model, strategi ataupun pendekatan mengajarnya sehingga mampu membuat siswa menjadi aktif dan pengetahuannya dapat bertahan lama. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pendekatan *scientific*. Hal-hal lain yang dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa adalah kemampuan keruangan dan kreatifitas (Slameto, 2013).

Mata pelajaran kimia adalah salah satu mata pelajaran sains yang dapat mengembangkan kemampuan analisis deduktif dengan menggunakan peristiwa alam dalam menyelesaikan masalah baik secara kuantitatif maupun kualitatif serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (Depdiknas 2003:6). Dimana beberapa materinya dapat lebih dimengerti siswa

bila guru membuat siswa untuk sendiri menemukan dengan cara berpikir kreatif dan guru membimbing siswa dengan menggunakan kemampuan spasial dengan menuntut siswa untuk bekerja sama serta saling menghargai antar sesama siswa. Salah satu materi pokok dalam pelajaran kimia di SMA khususnya kelas X adalah hidrokarbon. Dalam materi hidrokarbon terdapat sub materi penggolongan senyawa karbon. Dalam reaksi suatu senyawa, ada bagian suatu gugus fungsi yang paling reaktif. Bagian ini disebut gugus fungsi yang menjadi pusat suatu reaksi kimia. Gugus fungsi adalah : atom atau kelompok atom dengan susunan tertentu yang menentukan struktur dan sifat-sifat suatu senyawa. Senyawa-senyawa yang memiliki gugus fungsi yang sama dikelompokkan kedalam golongan yang sama. Berdasarkan gugus fungsi yang dimilikinya, senyawa karbon dikelompokkan ke dalam golongan alkana, alkena,alkuna, alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, dan ester (Moore, 2007).

Berdasarkan gugus fungsi yang dimilikinya, senyawa karbon dikelompokkan ke dalam golongan alkana, alkena, alkuna, alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, dan ester. Oleh karena dalam pembelajaran di kelas diharapkan guru menggunakan model, metode ataupun pendekatan yang sesuai dengan isi materi tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 7 Kupang, banyak siswa yang mendapatkan nilai rendah pada materi senyawa hidrokarbon. Rendahnya hasil belajar pada materi senyawa hidrokarbon siswa kelas X SMA Negeri 7 Kupang ini dibuktikan dengan nilai rata-rata ulangan selama tiga tahun terakhir dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)

Tabel 1.1 Nilai rata-rata siswa kelas X Semester Genap

No	Tahun Ajaran	Rata-rata Nilai Ulangan Hidrokarbon	
		Jumlah Skor	Rata-rata
1	2012-2013	170	66 %
2	2013-2014	173	74 %
3	2014-2015	175	69%

(Sumber : Hasil observasi di SMA Negeri 7 Kupang)

Berdasarkan Tabel 1.1 diatas, terlihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh siswa kelas X SMA Negeri 7 Kupang untuk tiga tahun terakhir mengalami peningkatan dan penurunan. Dimana pada tahun pelajaran 2012/2013, 2013/2014, dan 2014/2015, nilai rata-rata ulangan siswa masing-masing secara berturut-turut adalah 66, 74, dan 69 yang menunjukkan belum mencapai KKM yakni 75.

Upaya untuk mengatasi permasalahan yang ada dalam proses pembelajaran yaitu dengan menerapkan suatu pendekatan yang tepat sesuai materi terkait dengan melibatkan siswa secara aktif agar dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa, pemahaman, penguasaan dan kemampuan analisis terhadap konsep senyawa hidrokarbon, sehingga saat pembelajaran berlangsung siswa akan lebih aktif dalam menganalisis materi yang ditayangkan melalui slide atau video, mencari tahu jawaban-jawaban dari berbagai literatur yang ada dan proses pembelajaran di kelas tidak membosankan tetapi menjadi lebih aktif dan menyenangkan. Salah satu pendekatan yang cocok adalah pendekatan *scientific*. Pendekatan *scientific* merupakan pendekatan yang proses pembelajarannya

dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif membangun konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), menanya, mengumpulkan data atau informasi dengan berbagai teknik, menganalisis data, dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Daryanto, 2014:51). Pendekatan ini tidak dirancang agar guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa, tetapi untuk membantu siswa dengan membimbing dan mengarahkannya. Pendekatan *scientific* dikembangkan untuk membantu meningkatkan kemampuan intelek khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (C4-C6), membentuk kemampuan dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, dan melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide melalui sebuah eksperimen maupun demonstrasi (Daryanto, 2014:54).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Kemampuan Keruangan dan Kreativitas (*Apptitude*) terhadap Hasil Belajar yang Menerapkan Pendekatan *Scientific* Materi Senyawa Hidrokarbon Siswa Kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang Tahun Pelajaran 2015/2016”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana efektifitas pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X- E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016 ?

Secara terperinci dapat dituliskan sebagai berikut;

- a. Bagaimana kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016 ?
 - b. Bagaimana ketuntasan indikator dalam pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X- E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
 - c. Bagaimana ketuntasan hasil belajar siswa dalam pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X- E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
2. Bagaimana kemampuan keruangan siswa kelas X- E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
 3. Bagaimana kemampuan kreativitas (*apptitude*) siswa kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
 4. a) Adakah hubungan kemampuan keruangan terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
b) Adakah hubungan kreativitas (*apptitude*) terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
c) Adakah hubungan kemampuan keruangan dan kreativitas (*apptitude*) siswa terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific*

pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?

5. a) Adakah pengaruh kemampuan keruangan terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
- b) Adakah pengaruh kreativitas (*apptitude*) terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016?
- c) Adakah pengaruh kemampuan keruangan dan kreativitas (*apptitude*) siswa terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016 ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektifitas Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific*.
Secara terperinci dapat dituliskan sebagai berikut;
 - a. Untuk mengetahui kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016 .
 - b. Untuk mengetahui ketuntasan indikator dengan menerapkan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.

- c. Untuk mengetahui hasil belajar dengan menerapkan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri &Kupang tahun pelajaran 2015/2016 .
2. Untuk mengetahui kemampuan keruangan siswa kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
3. Untuk mengetahui kemampuan kreatifitas kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
4. a) Untuk mengetahui hubungan kemampuan keruangan terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
b) Untuk mengetahui hubungan kreativitas (*apptitude*) terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
c) Untuk mengetahui hubungan antara kemampuan keruangan dan kecerdasan kemampuan kreativitas (*apptitude*) siswa terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan saintifik pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
5. a) Untuk mengetahui kemampuan keruangan terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.

b) Untuk mengetahui pengaruh kreativitas (*apptitude*) terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.

c) Untuk mengetahui pengaruh kecerdasan kemampuan keruangan dan kreativitas (*apptitude*) siswa terhadap hasil belajar kimia dalam penerapan pendekatan *scientific* pada materi hidrokarbon kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi peneliti lain dengan materi yang sama, serta memberikan sumbangan bagi perbendaharaan karya tulis ilmiah di perpustakaan.

2. Bagi Sekolah

a) Sebagai bahan masukan bagi guru dalam mengelola pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *scientific* sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran kimia siswa.

b) Memberikan informasi bagi siswa untuk memperbaiki cara belajar agar dapat mengembangkan kreativitas berpikir dan bekerja sama sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran

3. Bagi Peneliti

Agar peneliti juga memiliki pengetahuan yang luas tentang pendekatan saintifik dan dapat mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran khususnya pelajaran kimia

1.5. Batasan Penelitian

Adapun yang menjadi batasan istilah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan pada SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016
2. Subyek penelitian siswa kelas X-E tahun ajaran 2015/2016.
3. Hasil belajar siswa yang dilihat dari aspek kognitif C_1 (*Pengetahuan*), C_2 (*Pemahaman*), C_3 (*Aplikasi*), C_4 (*Menganalisis*), C_5 (*Mengevaluasi*) , aspek psikomotor dan aspek afektif.
4. Pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan *scientific*

1.6. Batasan Istilah

Menghindari penafsiran yang beraneka ragam terhadap judul penelitian, maka perlu dijelaskan beberapa istilah yang berkaitan dengan judul penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengaruh

Pengaruh adalah efek atau akibat yang diberikan variabel bebas kepada variabel tak bebas (Sudjana, 2000: 13).

2. Kemampuan keruangan

Kemampuan keruangan merupakan kemampuan yang meliputi *spatial perception, spatial visualization, mental rotation, spatial realtion, dab spatial*

orientation (Kumastuti.Pembelajaran Bercirikan Pemberdayaan Kegiatan Belajar Kelompok untuk Meningkatkan kemampuan keruangan; ISSN 2252-6645:2012:147)

3. Kreativitas (*apptitude*)

Kreativitas (*apptitude*) adalah pola berpikir atau ide yang timbul secara spontan dan imajinatif, yang mencirikan hasil artistic, penemuan ilmiah, dan penciptaan secara mekanik (Munandar:2012)

4. Pendekatan *scientific*

Pendekatan *scientific* adalah proses pembelajaran yang di rancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksikan konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan–tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Daryanto:2014).

5. Hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar (Aburrahman dalam Jihad dan Haris, 2012: 14).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kemampuan Keruangan

2.2.1. Pengertian

Kemampuan visual-spasial merupakan kemampuan untuk melihat dan mengamati dunia visual dan spasial secara akurat (cermat) – visual (gambar) dan spasial (berkenaan dengan ruang atau tempat). Kecerdasan ini melibatkan kesadaran akan warna, garis, bentuk, ruang, ukuran dan juga hubungan di antara elemen-elemen tersebut. Kecerdasan ini juga melibatkan kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang (Purnamawati dan Setiono, 2014:79).

Menurut Armstrong (2013:7), kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk memahami dunia visual-spasial secara akurat dan melakukan perubahan-perubahan pada persepsi tersebut.

Menurut Piaget dan Inhelder (Tambunan, 2006:28), kemampuan spasial sebagai konsep abstrak yang di dalamnya meliputi hubungan spasial (kemampuan untuk mengamati hubungan posisi objek dalam ruang), kerangka acuan (tanda yang dipakai sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dalam ruang), hubungan proyektif (kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang), konservasi jarak (kemampuan untuk memperkirakan jarak antara dua titik), representasi spasial (kemampuan untuk merepresentasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif), rotasi mental (membayangkan perputaran objek dalam ruang).

Menurut Yan Djoko (2014:30), kemampuan visual-spasial adalah kapasitas utuh untuk mengenali dan melakukan penggambaran atas objek atau pola yang diterima otak.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan keruangan atau visual-spasial merupakan kemampuan melihat dan mengamati konsep abstrak melalui gambar yang berkenaan dengan ruang atau tempat yang melibatkan kesadaran akan warna, garis, bentuk, ruang, ukuran dalam memvisualisasikan gambar dua dimensi atau tiga dimensi suatu objek dari berbagai sudut pandang.

2.1.1 Ciri-ciri Kemampuan Keruangan

Yan Djoko (2014:30), Purnamawati dan Setiono (2014:21) menyebutkan ciri-ciri individu dengan kemampuan visual-keruangan yang berkembang baik sebagai berikut:

1. Mampu membayangkan dan mengenali suatu objek dan bentuk yang baru dilihat
2. Mampu membuat desain barang dan ruang dalam suatu bentuk tertentu
3. Mampu mengenali suatu lokasi dan mencari jalan keluar
4. Megamati gambaran suatu objek atau pola tertentu melalui mental
5. Senang belajar dengan peta, grafik, diagram, dan bagan aliran
6. Suka mencoret-coret, menggambar, melukis dan membuat patung.
7. Mempunyai kemampuan imajinasi yang baik.
8. Suka menyusun dan membangun permainan tiga dimensi. Mampu secara mental mengubah bentuk suatu objek.
9. Mampu melihat sesuatu dengan perspektif yang berbeda.
10. Mampu menciptakan representasi visual atau nyata dari suatu informasi.

11. Tertarik menerjuni karir sebagai animator, navigator, pilot, perancang pakaian, desainer, atau pelukis.

2.1.2 Strategi Pengajaran Kemampuan Keruangan

Menurut Armstrong (2013:87), berikut adalah lima strategi pengajaran yang dirancang untuk mengaktifkan kemampuan spasial siswa:

1. Visualisasi

Salah satu cara termudah membantu siswa menerjemahkan buku atau materi pembelajaran kedalam gambar dan foto, adalah dengan meminta mereka menutup mata dan membayangkan apa yang mereka pelajari. Salah satu penerapan strategi visualisasi adalah dengan menciptakan “papan tulis mental” tersebut: mengeja kata-kata, rumus-rumus, fakta sejarah, atau data lain. Penerapan yang lebih terbuka dari strategi ini adalah dengan mengajak siswa menutup mata dan membayangkan apa yang baru saja mereka baca atau pelajari. Kemudian mereka dapat menggambarkan atau menceritakan pengalaman mereka. Guru juga dapat mengarahkan pada siswa melalui kegiatan “pembayangan terbimbing/ gambar petunjuk” yang lebih untuk memperkenalkan mereka pada konsep atau materi baru (misalnya, mengarahkan siswa dalam tur terbimbing membayangkan sistem peredaran darah ketika mempelajari anatomi). Siswa juga dapat mengalami konten non spasial dalam kegiatan ini (misalnya gambar-gambar kinestetik, verbal/lisan atau musikal).

2. Penggunaan warna

Siswa yang memiliki kemampuan spasial biasanya peka terhadap warna. Sayangnya, sekolah dipenuhi oleh teks hitam putih, lembaran fotokopi, lembar kerja, dan kapur tulis. Namun demikian, ada banyak cara yang kreatif memanfaatkan warna sebagai sarana pembelajaran. Gunakan bermacam-macam kapur tulis berwarna, spidol, dan transparansi warna ketika menulis di depan kelas. Sediakan kepada siswa pensil, pulpen dan kertas warna, untuk mengerjakan tugas mereka. Siswa dapat menggunakan spidol berwarna dan memberikan “kode warna” materi apa yang mereka pelajari (misalnya memberi warna merah pada semua poin kunci, warna hijau untuk semua data penunjang, dan warna oranye untuk bagian lain yang kurang jelas). Gunakan warna untuk memberi penekanan pada pola peraturan atau klasifikasi selama proses belajar (misalnya memberi warna merah pada semua bunyi konsonan, dan menggunakan warna lainnya untuk menandai tahap-tahap historis sejarah bangsa Yunani). Akhirnya siswa dapat menggunakan warna kesukaan mereka sebagai penghilang stres ketika menghadapi masalah-masalah yang sulit (misalnya untuk para siswa, jika menemukan kosakata, persoalan, atau gagasan yang tidak dipahami bayangkanlah warna kesukaan kalian, hal ini akan membantu kalian menemukan jawaban yang tepat atau bahkan menemukan sendiri penjelasannya).

3. Metafora gambar

Metafora adalah penggunaan satu gagasan untuk merujuk pada gagasan lain dan metafora gambar adalah pengekspresian satu gagasan melalui pencitraan

visual. Para ahli psikologis perkembangan mengatakan bahwa anak kecil adalah ahli metafora. Sayangnya, kapasitas ini biasanya menghilang seiring dengan bertambahnya usia. Namun, para pendidik dapat menarik keluar bakat terpendam ini (untuk menggunakan metafora) dalam membantu siswa menguasai materi baru. Nilai pendidikan metafora ada pada pembentukan hubungan antara hal yang sudah diketahui siswa dan yang diajarkan. Kemudian hubungkan gagasan tersebut dengan pencitraan visual tertentu. Buatlah sendiri metafora yang utuh, atau mintalah siswa membuat metafora mereka sendiri.

4. Sketsa ide

Apabila membaca catatan-catatan pribadi tokoh-tokoh terkenal dalam sejarah, seperti Charles Darwin, Thomas A. Edison, dan Henry Ford, kita akan menemukan bahwa mereka menggunakan gagasan-gagasan yang luar biasa. Guru harus membantu siswa dalam mengartikulasi pemahaman mereka tentang materi pelajaran. Strategi sketsa gagasan ini misalnya dengan meminta menggambarkan poin kunci, gagasan utama, tema sentral atau konsep-konsep dasar yang diajarkan. Agar cepat dan mudah sketsa ini tidak harus rapi dan menyerupai kenyataannya.

5. Simbol gambar

Salah satu strategi pengajaran paling tradisional adalah menulis di papan tulis. Strategi yang tidak banyak digunakan lagi, padahal sebenarnya menggambar di papan tulis sangat penting bagi pemahaman siswa yang memiliki kecenderungan pada kemampuan keruangan. Karena itu, untuk melaksanakan strategi ini, harus berlatih menggambar sekurang-kurangnya di beberapa bagian

pelajaran, misalnya dengan menciptakan simbol grafis untuk konsep yang akan dipelajari. Lihat contoh berikut ini.

- a) Mengilustrasikan tiga wujud benda dengan menggambar benda padat (tanda cek tebal), benda cair (tanda lengkung tipis), dan benda gas (titik-titik kecil).
- b) Mengilustrasikan “akar kata” dengan membuat gambar akar kecil di bawah kata yang dimaksudkan di papan tulis.
- c) Menggambar alur cerita novel atau peristiwa sejarah dan melengkapi alur tersebut tidak hanya dengan tanggal atau peristiwa-peristiwa tertentu.
- d) Anda tidak harus pandai menggambar untuk dapat menggunakan strategi ini. Kesiapan Anda untuk menunjukkan gambar yang tidak terlalu bagus tersebut dapat menjadi contoh bagi siswa yang merasa malu memperlihatkan gambar mereka kepada siswa lain.

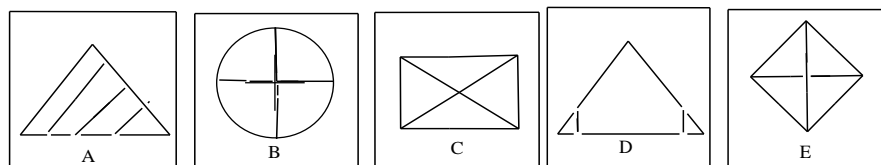
2.1.3 Tes Kemampuan Keruangan

Untuk mengetahui kemampuan keruangan atau visual-spasial seseorang, digunakan tes yakni tes kemampuan visual-spasial sebagai bagian dari tes potensi akademik. Tes ini berupa soal yang syarat dengan kemampuan memproses ruang dari gambar yang dilihat melalui khayalan seakan-akan nyata. Kemampuan membayangkan bagaimana suatu objek akan tampak jika diputar-putar dalam beberapa cara tertentu yang telah dipergunakan secara efektif dalam pengukuran persepsi ruang. Individu yang memiliki kemampuan ini biasanya bekerja sebagai animator, navigator, pilot, desainer, atau pelukis (Purnamawati dan Setiono, 2014 : 21).

Tes kemampuan visual-spasial bertujuan untuk mengukur kemampuan seseorang untuk berpikir secara logis atau nalar melalui gambar-gambar yang tersedia dalam soal (S. dkk, 2014 : 5).

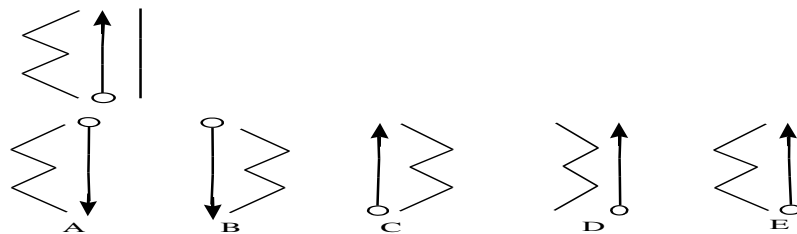
Tes kemampuan visual-spasial terbagi menjadi beberapa subtes, diantaranya sebagai berikut :

1. Tes perbedaan gambar



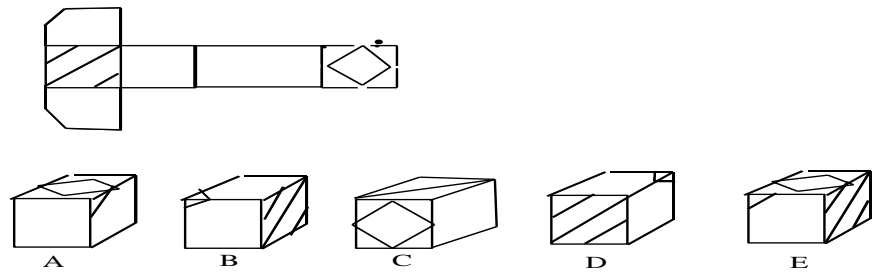
Gambar 1. Tes Perbendaraan Gambar (S. dkk, 2014 : 218)

2. Tes pencerminan



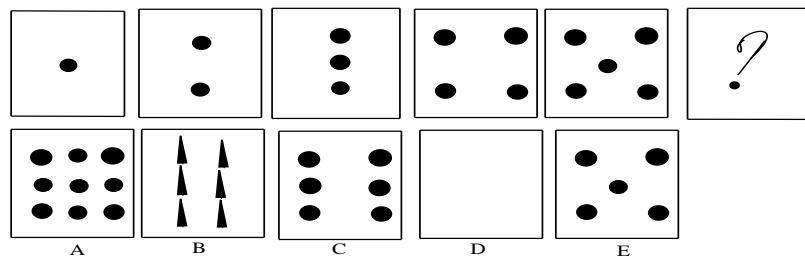
Gambar 2. Tes Pencerminan (S. dkk, 2014 : 220)

3. Tes jaring – jaring



Gambar 3. Tes Jaring-Jaring (S. dkk, 2014 : 233)

4. Tes persepsi gambar



Gambar 4. Tes Persepsi Gambar (S. dkk, 2014 : 406)

Hasil tes dapat mengungkapkan bagaimana baiknya seseorang dapat membayangkan atau membentuk gambar-gambar mental dari objek-objek padat hanya dengan melihat rencana-rencana di atas kertas yang rata, dan bagaimana seseorang berpikir dalam dua atau tiga dimensi. Tes ini akan mengungkap kemampuan seseorang untuk melihat, membayangkan bentuk-bentuk dan permukaan-permukaan objek yang telah selesai sebelum dibangun, hanya dengan melihat gambar-gambar yang akan digunakan sebagai penuntun.

Dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan keruangan setiap siswa dilakukan dengan menggunakan tes kemampuan keruangan.

2.2. Kreativitas (apptitude)

2.2.1. Pengertian Kreativitas

Ditinjau dari sudut etimologi, kreativitas berasal dari bahasa Inggris yaitu *to create*, yang artinya mencipta. Kreativitas didefinisikan secara berbeda-beda oleh para pakar berdasarkan sudut pandang masing-masing. Perbedaan dalam sudut pandang ini menghasilkan berbagai definisi kreativitas dengan penekanan yang berbeda-beda pula. Kreativitas (*apptitude*) merupakan suatu proses yang menuntut keseimbangan dan aplikasi dari ketiga aspek esensial kecerdasan analitis, kreatif dan praktis, beberapa aspek yang ketika digunakan secara kombinatorik dan seimbang akan melahirkan kecerdasan kesuksesan (Riyanto,2009:225). Menurut Barron (1982) dalam Asrori (2007:61) mendefinisikan bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru di sini bukan berarti harus sama sekali baru, tetapi dapat juga sebagai kombinasi dari unsur-unsur yang telah ada sebelumnya.

Guilford (1970) dalam Mangunhardjana (1986:61) menyatakan bahwa kreativitas mengacu pada kemampuan yang menandai ciri-ciri seorang kreatif. Lebih lanjut Guilford mengemukakan dua cara berpikir (2013:144) , yaitu cara konvergen dan divergen. Cara berpikir konvergen adalah cara-cara individu dalam memikirkan sesuatu dengan berpandangan bahwa hanya ada satu jawaban yang benar saja. Sedangkan cara berpikir divergen adalah kemampuan individu untuk mencari berbagai alternatif jawaban terhadap suatu persoalan. Dalam kaitannya dengan kreativitas Guilford menekankan bahwa orang-orang kreatif lebih berpikir divergen daripada konvergen. Utami Munandar (1992:47) dalam Asrori (2007:62) mendefinisikan: “Kreativitas adalah kemampuan yang mencerminkan kelancaran,

keluwesan, dan orisinalitas dalam berpikir serta kemampuan untuk mengelaborasi sesuatu gagasan”. Lebih lanjut Utami Munandar menekankan bahwa kreativitas sebagai keseluruhan kepribadian merupakan hasil interaksi dengan lingkungannya. Menurut Mangunhardjana (1993:1) kegiatan yang mendatangkan hasil yang sifatnya:

- a. Baru, inovatif, belum ada sebelumnya, segar, menarik, aneh dan mengejutkan.
- b. Berguna (*usefull*) lebih enak, lebih praktis, mempermudah, memperlancar, mendorong, mengembangkan, mendidik, memecahkan masalah, mengurangi hambatan, mengatasi kesulitan dan mendatangkan hasil lebih banyak. Dapat dimengerti (*understandable*) hasil yang sama dapat dimengerti dan dapat dibuat di lain waktu. Peristiwa – peristiwa yang terjadi begitu saja, tidak dapat dimengerti, tidak dapat diramalkan, tidak dapat diulangi – mungkin saja baru dan berguna, tetapi lebih merupakan hasil keberuntungan.

Menurut Talajan (2010:11) kreativitas adalah pola berpikir atau ide yang timbul secara spontan dan imajinatif, yang mencirikan hasil artistic, penemuan ilmiah, dan penciptaan secara mekanik. Kreativitas meliputi hasil sesuatu yang baru, baik sama sekali baru bagi dunia ilmiah atau budaya maupun secara relatif baru bagi individunya sendiri walaupun mungkin orang lain telah menemukan atau memproduksi sebelumnya sehingga wujud dari kreativitas adalah tindakan manusia berdasarkan hasil pikirannya.

Menurut Slameto (2002:146) kreativitas bukanlah penemuan sesuatu yang belum pernah diketahui orang lain sebelumnya melainkan bahwa produk kreativitas itu merupakan sesuatu yang baru bagi diri sendiri tidak harus merupakan sesuatu yang baru bagi orang lain atau dunia pada umumnya. Sedangkan menurut Utami Munandar, (1985:27) dalam pengembangan kreativitas sangat terkait dengan empat aspek, yaitu aspek pribadi, proses, produk, pendorong. Ditinjau dari :

Aspek pribadi, kreativitas muncul dari interaksi pribadi yang unik dengan lingkungannya

1. Aspek proses, kreativitas adalah proses merasakan dan mengamati adanya masalah, membuat dugaan tentang kekurangan masalah ini, menilai dan menguji dugaan atau hipotesis kemudian mengubah dan mengujinya lagi dan akhirnya menyampaikan hasil – hasilnya.
2. Aspek produk, kreativitas menekankan bahwa apa yang dihasilkan dari proses kreativitas ialah sesuatu yang baru, orisinal, dan bermakna
3. Aspek pendorong, kreativitas dalam perwujudannya memerlukan dorongan internal maupun dorongan eksternal dari lingkungannya

Kreativitas merupakan daya kreatif yang tumbuh dalam diri seseorang dan merupakan pengalaman yang paling mendalam dan unik bagi seseorang, untuk itu diperlukan suatu suasana yang kondusif yang menggambarkan kemungkinan timbulnya daya tersebut karena memiliki dimensi intuitif yang sangat berpengaruh terhadap timbulnya serta menimbulkan fungsi rasio, rasa, keterampilan, perspektif proses dan produk serta tahap, tingkat dan uraian tertentu (Semiawan, 2004: 66).

Menurut Supriadi (1994:7) kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baik, berupa gagasan maupun karyanya yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada sebelumnya. Betapa pentingnya pengembangan kreativitas dalam sistem pendidikan ditekankan oleh para wakil rakyat melalui ketetapan MPR – RI No.11/ MPR/1983 tentang Garis – Garis Besar Haluan Negara sebagai berikut : “system pendidikan perlu disesuaikan dengan kebutuhan pembangunan di segala bidang yang memerlukan jenis – jenis keahlian dan keterampilan serta dapat sekaligus meningkatkan produktivitas , kreativitas, mutu dan efisiensi kerja “ (Utami, 1985:46). Kreativitas dapat terbina melalui proses berpikir. Berpikir merupakan proses dinamis yang dapat dilukiskan menurut proses atau jalannya. Proses atau jalannya berpikir itu pada pokoknya ada tiga langkah, yakni pembentukan pengertian, pembentukan pendapat dan penarikan kesimpulan sehingga perilaku kreatif adalah hasil dari pemikiran kreatif. Oleh sebab itu hendaknya sistem pendidikan dapat merangsang pemikiran, sikap dan perilaku kreatif – produktif di samping pemikiran yang logis dan penalaran.

Berdasarkan berbagai defenisi kreativitas di atas, maka defenisi-defenisi kreativitas dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu; (1) *Product*, (2) *Person*, (3) *Process*, (4) *Press*.

1. *Product* menekankan kreativitas dari hasil karya-karya kreatif, baik yang sama sekali baru maupun kombinasi-kombinasi karya-karya lama yang menghasilkan sesuatu yang baru.

2. *Person* memandang kreativitas dari segi ciri-ciri individu yang menandai kepribadian orang kreatif atau yang berhubungan dengan kreativitas. Ini dapat diketahui melalui perilaku kreatif yang tampak.
3. *Process* menekankan bagaimana proses kreatif itu berlangsung sejak dari mulai tumbuh sampai dengan berwujud perilaku kreatif.
4. *Press* menekankan pada pentingnya faktor-faktor yang mendukung timbulnya kreativitas dalam individu.

Keterkaitan antara empat sudut pandang *product, person, process, dan press* oleh Utami Munandar (1992) dalam Asrori (2007:63) dijelaskan sebagai berikut: apabila kita dapat menerima bahwa setiap pribadi memiliki potensi kreatif yang unik dan dapat mengenal potensi tersebut kemudian memberikan kesempatan kepada setiap individu untuk melibatkan diri ke dalam kegiatan-kegiatan kreatif sesuai dengan bidang keahlian dan minatnya, maka produk kreativitas yang bermakna dapat muncul.

Jadi yang dimaksudkan dengan kreativitas adalah ciri khas yang dimiliki oleh individu yang menandai adanya untuk menciptakan sesuatu yang sama sekali baru atau kombinasi dari karya-karya yang telah ada sebelumnya menjadi suatu karya baru yang dilakukan melalui interaksi dengan lingkungannya untuk menghadapi permasalahan dan mencari alternatif pemecahannya melalui cara-cara berpikir divergen (Munandar:1992)

Dari pendapat - pendapat di atas maka penulis merangkum pendapat kreativitas sebagai kemampuan seseorang untuk menciptakan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata, dalam karya baru maupun kombinasi

dengan hal-hal yang sudah ada dan semuanya relatif berbeda dengan yang sudah ada dalam hal ini hubungan antara dirinya dengan lingkungan, baik dalam hal materil, sosial maupun psikis.

2.2.2. Teori – teori yang melandasi kreativitas

Menurut Utami, (2002 : 32) teori – teori yang melandasi teori – teori yang melandasi pembentukan kreativitas adalah :

a. Teori tentang pembentukan pribadi kreatif

1) Teori psikoanalisis

Teori ini melihat kreativitas sebagai hasil mengatasi suatu masalah yang biasanya dimulai di masa anak. Pribadi kreatif dipandang sebagai seseorang yang pernah mengalami pengalaman traumatis yang dihadapi dengan memungkinkan gagasan–gagasan yang disadari dan yang tidak disadari bercampur menjadi pemecahan inovatif dari trauma.

2) Teori *humanistic*

Teori ini melihat kreativitas sebagai hasil dari kesehatan psikologis tingkat tinggi.

3) Teori tentang “press”

Kreativitas anak dapat terwujud membutuhkan adanya dorongan dalam diri individu (motivasi instrinsik) maupun dorongan dari lingkungan (motivasi ekstrinsik).

4) Teori tentang proses kreatif

1. Teori Wallas

Proses kreatif meliputi tahap – tahap yaitu persiapan, inkubasi, iluminasi dan verifikasi

2. Teori tentang belahan otak kanan dan kiri

Belahan otak kanan berkaitan dengan fungsi – fungsi kreatif sehingga terjadi “*dichotomania*” membagi semua fungsi mental menjadi fungsi belahan otak kanan dan kiri.

b. Teori tentang produk kreatif

Dalam teori ini dikatakan bahwa jika memiliki kondisi lingkungan yang menunjang (press) untuk bersibuk diri secara kreatif maka diprediksikan kreativitasnya akan muncul.

2.2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kreativitas

Beberapa ahli mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan kreativitas.

Utami Munandar (1988) dalam Asrori (2007:74) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kreativitas adalah:

- a. Usia
- b. Tingkat pendidikan orang tua
- c. Tersedianya fasilitas
- d. Penggunaan waktu luang

Clark (1983) dalam dalam Asrori (2007:74) mengategorikan faktor-faktor yang mempengaruhi kreativitas dalam dua kelompok, yakni faktor yang

mendukung dan yang menghambat. Faktor-faktor yang dapat mendukung perkembangan kreativitas adalah:

- a. Situasi yang menghadirkan ketidaklengkapan serta keterbukaan
- b. Situasi yang memungkinkan dan mendorong timbulnya banyak pertanyaan
- c. Situasi yang dapat mendorong dalam rangka menghasilkan sesuatu
- d. Situasi yang mendorong tanggung jawab dan kemandirian
- e. Situasi yang menekankan inisiatif diri untuk menggali, mengamati, bertanya, merasa, mengklasifikasikan, mencatat, menerjemahkan, memprakirakan, menguji hasil prakiraan, dan mengkomunikasikan
- f. Kedwibahasaan yang memungkinkan untuk mengembangkan potensi kreativitas yang lebih luas karena akan memberikan pandangan dunia secara lebih bervariasi, lebih fleksibel dalam menghadapi masalah, dan mampu mengekspresikan dirinya dalam cara yang berbeda dari umumnya orang lain yang dapat muncul dari pengalaman yang dimilikinya.
- g. Posisi kelahiran (berdasarkan tes kreativitas, anak sulung laki-laki lebih kreatif daripada anak laki-laki yang lahir kemudian).
- h. Perhatian orang tua terhadap minat anaknya, stimulasi dari lingkungan sekolah dan motivasi diri.

Sedangkan faktor-faktor yang menghambat berkembangnya kreativitas adalah sebagai berikut:

- a) Adanya kebutuhan akan keberhasilan, ketidakberanian dalam menanggung resiko atau upaya mengejar sesuatu yang belum diketahui
- b) Konformitas terhadap teman-teman kelompoknya dan tekanan sosial
- c) Kurang berani dalam melakukan eksplorasi, menggunakan imajinasi, dan penyelidikan
- d) Stereotip peran seks/jenis kelamin
- e) Diferensiasi antara bekerja dan bermain
- f) Otoritarianisme
- g) Tidak menghargai terhadap fantasi dan hayalan

Torrance (1981) dalam Asrori (2007:75) juga menekankan pentingnya dukungan dan dorongan dari lingkungan agar individu dapat berkembang kreativitasnya. Menurutnya, salah satu lingkungan yang pertama dan utama yang dapat mendukung dan menghambat berkembangnya kreativitas adalah lingkungan keluarga, terutama interaksi dalam lingkungan keluarga tersebut.

Dalam kaitan ini, Torrance (1981) mengemukakan lima bentuk interaksi orang tua dengan remaja yang dapat mendorong berkembangnya kreativitas, yakni:

- a. Menghormati pertanyaan-pertanyaan yang tidak lazim
- b. Menghormati gagasan-gagasan imajinatif

- c. Menunjukkan kepada anak/remaja bahwa gagasan yang dikemukakan itu bernilai
- d. Memberikan kesempatan kepada anak/remaja untuk belajar atas prakarsanya sendiri dan memberikan *reward* kepadanya
- e. Memberikan kesempatan kepada anak/remaja untuk belajar dan melakukan kegiatan-kegiatan tanpa suasana penilaian

2.2.4. Proses Pembelajaran untuk Membantu Perkembangan Kreativitas

Sifat relasi bantuan untuk membimbing anak-anak kreatif sebenarnya sama saja dengan relasi untuk anak-anak pada umumnya. Hanya saja, idealnya para guru dan pembimbing mengetahui mekanisme proses dan manifestasi perilaku kreatif. Pemahaman ini memberikan peluang yang besar kepada para guru dan pembimbing untuk berhasil dalam membantu perkembangan anak-anak kreatif. Dalam konteks relasi dengan anak-anak kreatif ini Torrance (1977) dalam Asrori (2007:78) menamakan relasi bantuan dengan istilah “*creative relationship*” yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Pembimbing berusaha memahami pikiran dan perasaan anak.
- b. Pembimbing mendorong anak untuk mengungkapkan gagasan-gagasannya tanpa mengalami hambatan.
- c. Pembimbing lebih menekankan pada proses daripada hasil sehingga pembimbing dituntut mampu memandang permasalahan anak sebagai bagian dari keseluruhan dinamika perkembangannya dirinya.

- d. Pembimbing berusaha menciptakan lingkungan yang bersahabat, bebas dari ancaman, dan suasana penuh saling menghargai
- e. Pembimbing tidak memaksakan pendapat, pandangan, atau nilai-nilai tertentu kepada anak.
- f. Pembimbing berusaha mengeksplorasi segi-segi positif yang dimiliki anak dan bukan sebaliknya mencari-cari kelemahan anak.
- g. Pembimbing berusaha menempatkan aspek berpikir dan perasaan secara seimbang dalam proses bimbingan.

Dedi Supriadi (1994) dalam Asrori (2007:79) mengemukakan sejumlah bantuan yang dapat digunakan untuk membimbing perkembangan anak kreatif, yaitu:

- a. Menciptakan rasa aman kepada anak untuk mengekspresikan kreativitasnya.
- b. Mengakui dan menghargai gagasan-gagasan anak.
- c. Menjadi pendorong bagi anak untuk mengkomunikasikan dan mewujudkan gagasan-gagasannya.
- d. Membantu anak memahami divergensinya dalam berpikir dan bersikap dan bukan malah menghukumnya.
- e. Memberikan peluang untuk mengkomunikasikan gagasan-gagasannya.
- f. Memberikan informasi mengenai peluang-peluang yang tersedia.

2.2.5. Manfaat Kreativitas

Kreativitas sangat penting dalam hidup, maka dari itu kreativitas perlu dipupuk sejak dini dalam diri peserta didik. Munandar (2002:43). Dalam Rachmawati (2012:23) mengemukakan alasan pentingnya kreativitas antara lain:

- a. Dengan berkreasi orang dapat mewujudkan dirinya, dan perwujudan diri merupakan kebutuhan pokok pada tingkat tertinggi dalam hidup manusia. Kreativitas merupakan manifestasi dari individu yang berfungsi sepenuhnya.
- b. Kreativitas atau berfikir kreatif sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah merupakan bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian dalam pendidikan.
- c. Bersibuk diri secara kreatif tidak hanya bermanfaat bagi diri pribadi dan lingkungan, tetapi terlebih-lebih juga memberikan kepuasan kepada individu. Dari wawancara terhadap tokoh-tokoh yang telah mendapat penghargaan karena berhasil menciptakan sesuatu yang bermakna yaitu para seniman, ilmuwan dan para inventor, ternyata faktor kepuasan ini amat berperan, bahkan lebih dari keuntungan material semata-mata.
- d. Kreativitaslah yang memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya. Dalam era pembangunan ini, kesejahteraan dan kejayaan masyarakat dan negara bergantung pada sumbangan kreatif, berupa ide-ide baru, penemuan-penemuan, dan teknologi baru. Untuk mencapai hal ini, sikap, pemikiran dan perilaku kreatif harus dipupuk sejak dini.

2.2.6. Ciri-ciri Kepribadian yang Kreatif

Menurut Sund (dalam Riyanto,2009:226) menyatakan bahwa individu dengan potensi kreatif dapat dikenal melalui pengamatan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Hasrat keingintahuan yang cukup besar
- b. Bersikap terbuka terhadap pengalaman baru
- c. Panjang/banyak akal
- d. Keingintahuan untuk menemukan dan meneliti
- e. Cenderung mencari jawaban yang luas dan memuaskan
- f. Memiliki dedikasi bergairah serta aktif dalam melaksanakan tugas
- g. Berpikir fleksibel
- h. Menanggapi pertanyaan yang diajukan serta cenderung memberi jawaban lebih banyak
- i. Kemampuan membuat analisis dan sintesis
- j. Memiliki semangat bertanya serta meneliti
- k. Memiliki daya abstraksi yang cukup baik
- l. Memiliki latar belakang membaca yang cukup luas

Dalam psikologi menurut Supriadi dalam (Riyanto,2009:229) salah satu aspek kreativitas juga adalah kepribadian (*personality*). Ciri-ciri kreativitas dapat dibedakan ke dalam ciri kognitif dan nonkognitif. Ke dalam ciri kognitif termasuk empat ciri berpikir kreatif yaitu orisinalitas, fleksibilitas, kelancaran, dan elaborasi. Ke dalam ciri nonkognitif sama pentingnya dengan ciri-ciri kognitif, karena tanpa di tunjang oleh kepribadian yang sesuai, kreativitas seseorang tidak

dapat berkembang secara wajar. Menurut Supriadi (dalam Riyanto,2009:230), setelah melakukan survei kepustakaan, menegaskan bahwa ia dapat mengidentifikasi 24 ciri kepribadian kreatif yang ditemukannya dalam berbagai studi yaitu :

1. Terbuka terhadap pengalaman baru
2. Fleksibel perasaan
3. Bebas dalam menyatakan pendapat dan perasaan
4. .Menghargai fantasi
5. Tertarik kepada kegiatan-kegiatan kreatif
6. Mempunyai pendapat sendiri dan tidak mudah terpengaruh oleh pendapat orang lain
7. Mempunyai rasa ingin tahu yang besar
8. Toleran terhadap perbedaan pendapat dan situasi yang tidak pasti
9. Mengambil resiko yang diperhitungkan
10. Percaya diri dan mandiri
11. Memiliki tanggung jawab dan komitmen kepada petugas
12. Tekun dan tidak mudah bosan
13. Tidak kehabisan akal dalam memecahkan masalah
14. Kaya inisiatif
15. Peka terhadap situasi lingkungan
16. Lebih berorientasi ke masa kini dan masa depan dari pada masa lalu
17. Memiliki citra diri dan emosionalitas yang stabil

18. Tertarik kepada hal-hal abstrak, kompleks,holistik dan mengandung teka-teki
19. Memiliki gagasan orisinal
20. Mempunyai minat yang luas
21. Menggunakan waktu yang luang untuk kegiatan yang bermanfaat dan konstruktif bagi pengembangan diri
22. Kritis terhadap pendapat orang lain
23. Sering mengajukan pertanyaan yang baik
24. Memilki kesadaran etika moral dan estetika yang tinggi

2.2.7. Ciri – ciri orang kreatif

Konsep kreativitas berkaitan dengan ciri – ciri *aptitude dan nonaptitude*. Ciri–ciri *aptitude* adalah ciri – ciri yang berhubungan dengan kognisi, dengan proses berpikir sedangkan ciri–ciri *nonaptitude* ialah ciri – ciri yang lebih berkaitan dengan sikap atau perasaan. Kedua jenis ciri kreativitas itu diperlukan agar perilaku kreatif dapat terwujud.

Menurut Utami Munandar (2000:88) dalam Rachmawati (2012:12) menjabarkan ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif sebagai berikut:

1. Ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif (*aptitude*)
 - a. Keterampilan berpikir lancar yang dimaksud adalah kemampuan mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah, memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan banyak hal dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban. Penekanannya disini adalah dalam waktu yang singkat dapat menghasilkan gagasan atau ide tentang

obyek tertentu dalam jumlah yang banyak. Perilaku yang ditunjukkan adalah sebagai berikut :

1. Mengajukan banyak pertanyaan
2. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan
3. Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah
4. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya
5. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada anak-anak lain
6. Dapat dengan cepat melihat kesalahan atau kekurangan pada suatu obyek atau situasi

b. Keterampilan berpikir luwes (fleksibel) adalah kemampuan menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi. Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda, mampu mengubah cara pendekatan atau pemikiran, dan mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda. Mereka yang memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi mampu mengalihkan arah berpikir untuk memecahkan suatu masalah. Sehingga penekanan fleksibilitasnya pada segi keragaman gagasan, kaya akan alternatif dan bukan kekakuan dalam berpikir yang cenderung otoriter.

c. Keterampilan berpikir orisinal adalah kemampuan untuk memberikan gagasan yang secara statistik unik dan langka untuk populasi tertentu, kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru atau kombinasi baru antar bermacam-macam unsur atau bagian. Semakin banyak unsur-unsur yang digabung menjadi satu

gagasan atau produk kreatif, maka semakin orisinal pula pemikiran individu tersebut.

d. Keterampilan merinci (mengelaborasi) adalah kemampuan untuk mengembangkan, merinci, dan memperkaya atau memperluas suatu gagasan atau ide sehingga menjadi lebih menarik.

e. Keterampilan menilai (mengevaluasi) adalah menentukan patokan penilaian sendiri dan menentukan apakah suatu pertanyaan benar, suatu rencana sehat, atau suatu tindakan bijaksana, mampu mengambil keputusan terhadap situasi yang terbuka, tidak hanya mencetuskan gagasan, tetapi juga melaksanakannya.

2. Ciri-ciri Afektif (*Nonapptitude*)

a) Rasa ingin tahu: terdorong untuk mengetahui lebih banyak, mengajukan banyak pertanyaan, memperhatikan orang/ obyek/situasi, peka mengamati dan meneliti. Perilaku siswa yang ditunjukkan adalah sebagai berikut :

- a) Mempertanyakan segala sesuatu.
- b) Senang menjajaki buku–buku, peta– peta, gambar – gambar, dan sebagainya untuk mencari gagasan baru
- c) Tidak membutuhkan dorongan untuk menjajaki atau mencoba sesuatu yang belum dikenal.
- d) Menggunakan semua pancainderanya untuk mengenal
- e) Tidak takut menjajaki bidang – bidang baru.

- f) Ingin mengamati perubahan – perubahan dari hal – hal atau kejadian – kejadian.
 - g) Ingin bereksperimen dengan benda – benda menarik.
- b) Bersifat imajinatif: mampu memperagakan atau membayangkan hal-hal yang belum pernah terjadi, menggunakan daya khayal, tetapi mengetahui batas antara khayalan dan kenyataannya.

Perilaku siswa yang ditunjukkan adalah sebagai berikut :

- a) Memikirkan/membayangkan hal – hal yang belum pernah terjadi.
- b) Memikirkan bagaimana jika melakukan sesuatu yang belum pernah dilakukan orang lain, meramalkan apa yang akan dikatakan atau dilakukan orang lain.
- c) Mempunyai firasat tentang sesuatu yang belum terjadi.
- d) Melihat hal – hal dalam suatu gambar yang tidak dilihat orang lain.
- e) Membuat cerita tentang tempat-tempat yang belum pernah dikunjungi atau tentang kejadian– kejadian yang belum pernah dialami.
- f) Merasa tertantang oleh kemajemukan: terdorong mengatasi masalah yang sulit, tertantang oleh situasi yang sulit, dan lebih tertarik pada tugas-tugas yang rumit. Penekanan di sini lebih tertarik pada tugas – tugas yang sulit. Perilaku siswa yang ditunjukkan adalah :
- g) Menggunakan gagasan atau masalah – masalah yang rumit
- h) Melibatkan diri dalam tugas – tugas yang majemuk
- i) Tertantang oleh situasi yang tidak dapat diramalkan keadaannya

- j) Mencari penyelesaian tanpa bantuan orang lain
 - k) Tidak mencari jalan terlampau
 - l) Berusaha terus – menerus agar berhasil
 - m) Mencari jawaban – jawaban yang lebih sulit/ rumit daripada menerima yang mudah
 - n) Senang menjajaki jalan yang lebih rumit
- c) Sifat berani mengambil resiko: berani memberi jawaban meskipun belum tentu benar, tidak takut gagal, tidak ragu karena ketidakjelasan, dan hal-hal yang tidak konvensional atau kurang berstruktur.

Perilaku siswa yang ditunjukkan adalah sebagai berikut :

- a) Berani mempertahankan gagasan atau pendapatnya walaupun mendapat tantangan atau kritik.
- b) Bersedia mengakui kesalahannya.
- c) Berani menerima tugas yang sulit meskipun ada kemungkinan gagal.
- d) Berani mengajukan pertanyaan atau mengemukakan masalah yang tidak dikemukakan orang lain.
- e) Tidak mudah dipengaruhi oleh orang lain.
- f) Melakukan hal –hal yang diyakini, meskipun tidak disetujui sebagaimana orang.
- g) Berani mencoba hal – hal baru.
- h) Berani mengakui kegagalan dan berusaha lagi.

d) Sifat menghargai:

Mampu menghargai bimbingan dan pengarahan dalam hidup, dengan mengembangkan kemampuan dan bakat – bakat sendiri yang sedang berkembang. Perilaku siswa adalah sebagai berikut :

- a) Menghargai hak – hak sendiri dan hak – hak orang lain.
- b) Menghargai diri sendiri dan prestasi sendiri.
- c) Menghargai orang lain.
- d) Menghargai sekolah, keluarga dan teman – teman.
- e) Menghargai kebebasan tetapi tahu bahwa kebebasan menuntut tanggung jawab.
- f) Tahu apa yang betul – betul penting dalam hidup.
- g) Menghargai kesempatan - kesempatan yang diberikan
- h) Senang dengan penghargaan terhadap dirinya.

Pada dasarnya kedua aspek diatas mempunyai pengaruh besar pada tingkat kreativitas seseorang. Siswa yang kreatif biasanya sering mengajukan pertanyaan yang baik, mempunyai motivasi ingin tahu yang besar, memberikan banyak gagasan dan usul terhadap suatu masalah. Siswa yang kurang kreatif bahkan tidak kreatif, sebaliknya merupakan kurang mampu atau tidak mampu dalam menghasilkan banyak gagasan, tidak berani mengajukan pertanyaan dan lain sebagainya.

Menurut Riyanto (2000 : 226) ciri – ciri individu kreatif yaitu :

- a. Hasrat dan keingintahuan yang cukup besar
- b. Bersikap terbuka terhadap pengalaman baru
- c. Panjang akal
- d. Keinginan untuk menemukan sesuatu dan memberi jawaban yang lebih banyak
- e. Cenderung untuk menyukai tugas yang berat dan sulit
- f. Cenderung mencari jawaban yang luas dan memuaskan
- g. Memiliki dedikasi bergairah serta aktif dalam melaksanakan tugas
- h. Berpikir fleksibel
- i. Menanggapi pertanyaan yang diajukan serta cenderung memberi jawaban yang lebih banyak
- j. Kemampuan membuat analisis dan sintesis
- k. Memiliki semangat bertanya dan meneliti
- l. Memiliki daya abstraksi yang cukup baik
- m. Memiliki latar belakang membaca yang cukup luas

Menurut Ramadhy (2009:126) ciri-ciri orang kreatif menurut dibedakan kognitif dan ciri non-kognitif. Ke dalam ciri kognitif termasuk 4 ciri berpikir kreatif yaitu orisinalitas, fleksibilitas, kelancaran, dan elaborasi.

Sementara itu yang termasuk ciri non-kognitif adalah:

- a. Terbuka terhadap pengalaman baru dan luar biasa
- b. Luwes dalam berpikir dan bertindak
- c. Bebas dalam mengekspresikan diri

- d. Dapat mengapresiasi fantasi
- e. Berminat pada kegiatan-kegiatan kreatif
- f. Percaya pada gagasan sendiri
- g. Mandiri

Dari pendapat para ahli di atas dapat di simpulkan bahwa ciri-ciri perilaku kreatif yaitu ciri yang berkaitan dengan kognisi dan ciri yang berkaitan dengan sikap atau perasaan.

Melihat bahwa kreativitas merupakan suatu proses berpikir untuk menemukan hubungan-hubungan baru, mendapatkan jawaban, metode atau cara baru dalam memecahkan suatu masalah, oleh karena itu guru dalam proses pembelajaran di kelas perlu menciptakan situasi belajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan suatu masalah, melakukan beberapa percobaan, mengembangkan gagasan atau konsep-konsep siswa sendiri. Aspek-aspek kreativitas tersebut terlihat dari ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif seperti: keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes dan fleksibel, keterampilan berpikir orisinal, keterampilan merinci, dan keterampilan menilai (mengevaluasi) serta ciri-ciri afektif seperti: rasa ingin tahu, bersifat imajinatif, merasa tertantang oleh kemajuan, sifat berani mengambil resiko, dan sifat menghargai.

i. Tes untuk mengukur potensi kreatif

Menurut Utami, 2002 : 58 Beberapa tes untuk mengukur potensi kreatif di antaranya :

- a. Tes yang mengukur kreativitas secara langsung

Tes ini menggunakan tes Torrance yang mempunyai bentuk verbal dan bentuk vidual

b. Tes yang mengukur unsur – unsur kreativitas

Dalam tes ini diukur kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik

c. Tes yang mengukur kepribadian kreatif

Skala yang dapat mengukur ciri kepribadian kreatif di antaranya tes mengajukan pertanyaan, tes *risk taking*, tes *figure preference* dan tes *Sex Role Identity*.

d. Pengukuran potensi kreatif secara non test

Beberapa pendekatan alternatif non test yaitu :

1). Daftar periksa (Checklist) dan kuesioner

Alat ini disusun berdasarkan penelitian tentang karakteristik khusus yang dimiliki pribadi kreatif

2). Daftar pengalaman

Teknik ini menilai apa yang telah dilakukan seseorang di masa lalu.

3)Pengalaman langsung terhadap kinerja kreatif

Mengamati seseorang bertindak dalam situasi tertentu tetapi makan waktu dan dapat pula bersifat subyektif.

ii. **Komponen kreativitas**

Menurut Munandar 1985: 36 komponen kreativitas diantaranya :

a. Fisik

Semua kondisi fisik seseorang dan lingkungannya dapat mempengaruhi proses pembelajaran harus mendapat perhatian. Pada dasarnya panca

indera harus dirangsang secara proporsional agar sel neuron selalu terbiasa menerima elektron menuju sistem memori. Bila variasi ini hilang maka perasaan akan lenyap, dengan demikian gairah kreativitas akan menurun.

b. Berpikir logik

Kreativitas tanpa logika tidak akan dapat menjadi kenyataan bahkan tidak akan berguna. Pada umumnya berpikir logik merupakan fungsi otak kiri, sehingga setiap ada stimulus yang datang akan dibawa ke arah sistem memori.

c. Kreasi atau daya cipta

Untuk menimbulkan kemampuan kreasi/daya cipta perlu latihan otak yang spontan, hindari rutinitas dan timbulkan rangsangan yang bervariasi, sehingga tidak menimbulkan kebosanan karena kreativitas tidak terlepas dari implus yang berasal dari fenomena alam.

d. Imajinasi

Dari pengandaian dibuat suatu gagasan yang merupakan cara terbaik untuk melatih kemampuan imajinasi menuju tujuan yang diinginkan. Dari pengandaian akan didapatkan suatu gagasan.

e. Perasaan (emosi)

Perasaan senang, sedih, kecewa, frustrasi dan lain-lain akan mempengaruhi kreativitas, hal ini menunjukkan betapa pentingnya perasaan dalam menunjang kreativitas.

f. Motivasi

Motivasi merupakan daya dorong untuk menghadapi ketidakpastian, kekhawatiran, perubahan dan kegagalan.

iii. Tahap – tahap kreativitas

Orang – orang berhasil mencapai ide, gagasan, pemecahan, penyelesaian, cara kerja, hal atau produk, baru biasanya sesudah melewati beberapa tahap dengan urutan sebagai berikut :

- a. Persiapan (*preparation*) meletakkan dasar. Mempelajari latar belakang perkara, seluk – beluk dan problematikanya.
- b. Konsentrasi (*concentration*) sepenuhnya memikirkan, masuk luluh, terserap dalam perkara yang dihadapi.
- c. Inkubasi (*incubation*) mengambil waktu untuk meninggalkan perkara, istirahat, waktu santai. Mencari kegiatan – kegiatan yang melepaskan diri dari keibukan pikiran menenai perkara yang sedang di hadapi.
- d. Iluminasi (*illumination*) tahap dalam mendapatkan ide gagasan, pemecahan, penyelesaian, cara kerja, jawaban baru
- e. Verifikasi/produksi (*verification/ production*) menghadapi dan memecahkan masalah – masalah praktis sehubungan dengan perwujudan ide, gagasan, pemecahan, penyelesaian, cara kerja, jawaban baru.

iv. Cara membina kreativitas

Menurut Mangunhardjana (1993:53) usaha – usaha yang dapat membantu kreativitas anak–anak adalah hidup produktif dan efektif dan dorongan–dorongan berupa :

a. Ide, gagasan (*idea*) membiarkan anak–anak mengetahui pandangan dan sikap orang tua tentang hidup, pekerjaan, perkawinan, politik, moral agama dan yang diketahui itu terbatas dari orangtua dengan berbagai sumber lain yang mendukung.

b. Hadiah yang merangsang (*stimulating gifts*)

Hadiah yang diberikan tidak sekedar untuk menyenangkan namun berguna dan mengembangkan kreativitas mereka.

c. Perkenalan dengan orang–orang inovatif (*innovative adults*)

Memperkenalkan orang produktif tokoh–tokoh yang bervisi dan berkreasi dan membina diskusi.

d. Petualangan (*travel*)

Petualangan atau travel dialam terbuka membantu untuk bersikap dan bertindak yang lebih kreatif.

e. Mengembangkan fantasi (*develop their fantasy*)

Kegiatan ini dapat membantu untuk menemukan cara lain dalam mengerjakan sesuatu yang sudah biasa, dengan membayangkan kemungkinan lain.

f. Melatih sikap positif (*possitive attitude*)

Ketika menjumpai ide, gagasan, pemecahan, penyelesaian, cara kerja, hal baru, anak dilatih untuk menemukan segi–segi dan menarik.

2.2 Pendekatan *Scientific*

2.2.1 Pengertian Pendekatan *Scientific*

Pendekatan *scientific* disebut juga sebagai pendekatan ilmiah. Menurut Daryanto (2014:51), pendekatan *scientific* merupakan proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”.

Pendekatan *scientific* dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada siswa dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak hanya bergantung pada informasi searah dari guru. Penerapan pendekatan *scientific* dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan dan menyimpulkan (Daryanto, 2014:51).

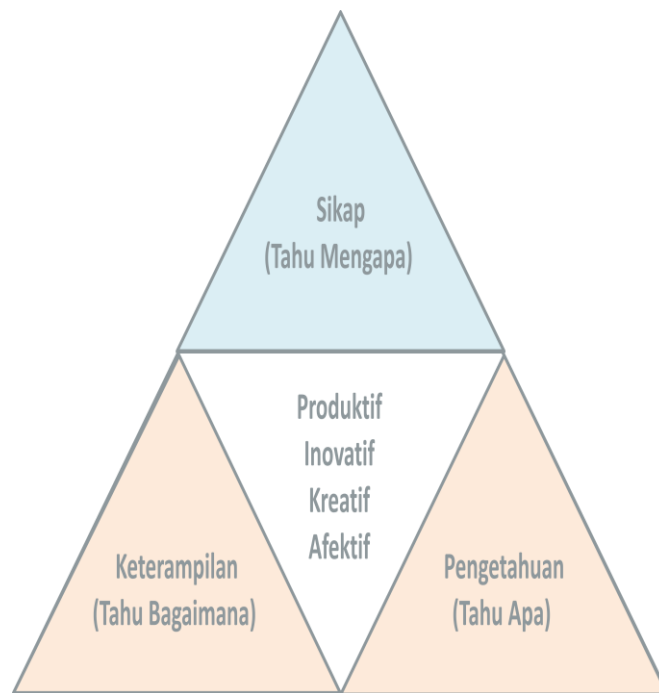
2.2.2 Karakteristik Pendekatan *Scientific*

Menurut Daryanto (2014:53), pembelajaran dengan pendekatan *scientific* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Berpusat pada siswa.

- b. Melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum, atau prinsip.
- c. Melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.
- d. Dapat mengembangkan karakter siswa.

Tabel 2.1. pendekatan saintifik memiliki karakteristik



Bagan : hasil belajar melahirkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi.

2.2.3 Tujuan Pendekatan *Scientific*

Menurut Daryanto (2014:54), tujuan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific* didasarkan pada keunggulan dari pendekatan tersebut. Tujuan pembelajaran dengan pendekatan *scientific* adalah sebagai berikut:

- a. Untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- b. Untuk membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
- c. Terciptanya kondisi pembelajaran dimana siswa merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan.
- d. Diperolehnya hasil belajar yang tinggi.
- e. Untuk melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- f. Untuk mengembangkan karakter siswa.

2.2.4 Prinsip-prinsip Pendekatan *Scientific*

Menurut Daryanto (2014:58), beberapa prinsip pendekatan *scientific* dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran berpusat pada siswa.
- b. Pembelajaran membentuk *students self concept*
- c. Pembelajaran terhindar dari verbalisme.
- d. Pembelajaran memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi konsep, hukum, dan prinsip.

- e. Pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir siswa.
- f. Pembelajaran meningkatkan motivasi belajar siswa dan motivasi mengajar guru.
- g. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan dalam komunikasi.
- h. Adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi siswa dalam struktur kognitifnya.

2.2.5 Langkah-langkah Pendekatan *Scientific*

Menurut Daryanto (2014:59), langkah-langkah pendekatan *Scientific* adalah sebagai berikut :

a. Mengamati (Observasi)

Siswa dapat melakukan pengamatan melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Metode mengamati bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu siswa, sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan.

b. Menanya

Dalam kegiatan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. Pertanyaan dimaksud untuk memperoleh tanggapan verbal.

c. Mengumpulkan informasi

Kegiatan mengumpulkan informasi merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan untuk menggali dan

mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi.

d. Mengasosiasi/ menalar

Mengasosiasi/ mengumpulkan informasi/ menalar adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Dalam kegiatan ini, kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

e. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan adalah menyampaikan hasil pengamatan, hasil diskusi kelompok, dan kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Dalam kegiatan ini, kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan komunikatif, jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, serta mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

2.2.6 Teori Belajar yang Melandasi Pendekatan *Scientific*

Penerapan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific* sangat berkaitan dengan teori belajar. Tiga teori belajar yang sangat relevan diantaranya:

a. Teori Belajar Bruner

Teori belajar bruner disebut juga teori belajar penemuan. Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberi hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna (Trianto, 2014:38).

Menurut Daryanto (2014:52), ada empat hal pokok berkaitan dengan teori belajar bruner. Pertama, individu hanya belajar dan mengembangkan pikirannya apabila ia menggunakan pikirannya. Kedua, dengan melakukan proses-proses kognitif dalam proses penemuan, siswa akan memperoleh sensasi dan kepuasan intelektual yang merupakan suatu penghargaan intrinsik. Ketiga, satu-satunya cara agar seseorang dapat mempelajari teknik-teknik dalam melakukan penemuan adalah ia memberi kesempatan untuk melakukan penemuan. Keempat, dengan melakukan penemuan maka akan memperkuat retensi ingatan.

b. Teori Belajar Piaget

Teori belajar piaget berkaitan dengan pembentukan dan perkembangan kognitif (pengetahuan). Menurutnya pengetahuan datang dari tindakan. Piaget yakin bahwa pengalaman fisik dan manipulasi lingkungan penting bagi terjadinya perubahan perkembangan, sementara interaksi sosial dengan teman sebaya khususnya berargumen dan berdiskusi membantu memperjelas pemikiran yang akhirnya membuat pemikiran itu menjadi lebih logis.

Menurut Piaget (Dirman dan Juarsih, 2014:22), proses belajar harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif yang dilalui siswa. Berikut ini tabel tahap-tahap perkembangan kognitif piaget.

Tabel 2.2
Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget

Tahap	Usia	Kemampuan-kemampuan Utama
Sensorimotor	0 – 2 tahun	Terbentuknya konsep “kepermanen objek” dan kemajuan gradual dari perilaku reflektif dan perilaku yang mengara kepada tujuan.
Pra-operasional	2-7 tahun	Perkembangan kemampuan menggunakan simbol untuk menyatakan objek-objek dunia. Pemikiran masih egosentris dan sentrasi.
Operasi Konkret	7-11 tahun	Perbaikan dalam kemampuan utuk berpikir secara logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasional yang dapat-balik. Pemikiran tidak lagi sentarsi tetapi desentrasi, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegosentrisan.
Operasi Format	11 tahun-dewasa	Pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimensasi sistematis.

(Sumber : Trianto, 2014 : 31)

Implikasi teori Piaget dalam pendekatan *scientific* adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja sama dalam memperkaya pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan sosial yang mampu menjadi pembimbing dan fasilitator bagi siswa.

c. Teori Belajar Vygotsky

Vygotsky mengemukakan bahwa siswa membentuk pengetahuan sebagai hasil dari pemikiran maupun kegiatan siswa sendiri melalui bahasa. Teori ini lebih menekankan pada aspek sosial dari pembelajaran (Trianto, 2014:38).

Menurut Vygotsky (Daryanto, 2014: 52), pembelajaran terjadi apabila siswa bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada dalam *zone of proximal development* daerah terletak antara tingkat perkembangan anak saat ini yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu.

2.3 Belajar dan Hasil Belajar

2.4.1 Belajar

a. Pengertian Belajar

Sesuai perkembangan dunia, belajar merupakan syarat utama untuk mencapai taraf hidup yang lebih baik dari kehidupan sebelumnya. Untuk lebih memahami arti belajar yang sesungguhnya, berikut adalah beberapa pengertian belajar yang dikaji:

- 1) Menurut W. H. Bruton (Dirman dan Juarsih, 2014:4), belajar adalah proses perubahan tingkah laku pada diri individu karena adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan

lingkungannya sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

- 2) Menurut Robert M. Cagne (Yamin, 2015:11), belajar adalah sebuah langkah melakukan perubahan-perubahan dalam kemampuan manusia. Disebut belajar apabila ada perubahan-perubahan bermakna dalam dirinya.
- 3) Menurut Sudjana (Jihad dan Haris, 2014:2), belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang, perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek yang ada pada individu yang belajar.
- 4) Menurut Gagne (Dirman dan Juarsih, 2014 : 5), belajar adalah suatu perubahan perilaku yang relatif menetap yang dihasilkan dari pengalaman masa lalu ataupun dari pembelajaran yang bertujuan/ direncanakan. Pengalaman diperoleh individu dalam interaksinya dengan lingkungan, baik yang tidak direncanakan maupun yang direncanakan sehingga menghasilkan perubahan yang bersifat menetap.
- 5) Menurut Dhiu M. (2012 : 82), belajar adalah sebuah aktivitas mental/ psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam

pengetahuan-pemahaman, keterampilan, dan nilai-sikap. Perubahan itu bersifat relatif konstan/tetap.

- 6) Menurut Jerome Bruner (Trianto, 2014 : 18), belajar adalah suatu proses aktif dimana siswa membangun (mengkonstruks) pengetahuan baru berdasarkan pada pengalaman/ pengetahuan yang sudah dimilikinya

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu perubahan perilaku dan kemampuan individu yang bersifat relatif konstan/ tetap melalui aktifitas mental/ psikis yang dilakukan secara sadar.

b. Ciri-Ciri Belajar

Menurut Dirman dan Juarsih (2014:7), belajar memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- 1) Adanya kemampuan baru atau perubahan. Perubahan tingkah laku tersebut bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotor), maupun kebiasaan, nilai dan sikap (afektif).
- 2) Perubahan itu tidak berlangsung sesaat saja, melainkan menetap atau dapat disimpan.
- 3) Perubahan itu tidak terjadi begitu saja, melainkan harus dengan usaha. Perubahan terjadi akibat berinteraksi dengan lingkungan.
- 4) Perubahan tidak semata-mata disebabkan oleh pertumbuhan fisik atau kedewasaan, tidak karena kelelahan, penyakit atau pengaruh obat-obatan.

c. Prinsip-Prinsip Belajar

Sebuah pembelajaran tentunya harus bisa menghasilkan capaian berarti dan tepat sasaran. Untuk itu, guru atau pembimbing dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar perlu memperhatikan dengan cermat dan serius beberapa prinsip-prinsip belajar sebagai berikut :

- 1) Belajar harus berorientasi pada tujuan yang jelas
- 2) Dalam proses belajar, setiap siswa harus dihadapkan pada kenyataan problematis
- 3) Belajar bukan semata menghafal teori, namun merangkai kata agar menjadi frase yang lebih bermakna (Yamin, 2015:88)
- 4) Berdasarkan prasyarat yang diperlukan untuk belajar (Slamento dalam Binsasi, 2014:32-33)
 - a) Dalam belajar, setiap siswa harus diusahakan berpartisipasi aktif, meningkatkan minat, dan dibimbing untuk mencapai tujuan intruksional
 - b) Belajar harus dapat menimbulkan motivasi yang kuat pada siswa untuk mencapai tujuan intruksional
 - c) Belajar perlu lingkungan yang menantang dimana anak dapat mengembangkan kemampuannya untuk bereksplorasi Dan belajar dengan efektif
 - d) Belajar perlu ada interaksi siswa dengan lingkungannya.
- 5) Sesuai hakikat belajar

- a) Belajar itu proses kontinyu, maka harus tahap demi tahap menurut perkembangannya.
 - b) Belajar adalah proses organisasi, adaptasi, eksplorasi dan discovery.
- 6) Sesuai materi atau bahan yang harus dipelajari
- a) Belajar bersifat keseluruhan dan materi itu harus memiliki struktur, penyajian yang sederhana, sehingga siswa mudah untuk memahami.
 - b) Belajar harus dapat mengembangkan kemampuan tertentu sesuai dengan tujuan intruksional yang harus dicapai.

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar

Menurut Yamin (2015:93), faktor-faktor yang mempengaruhi belajar dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu :

1) Faktor Internal

Faktor yang berasal dari dalam diri siswa sendiri, meliputi dua faktor yaitu :

a. Faktor Biologis

Proses belajar akan terganggu apabila kesehatan seseorang terganggu (sakit) atau lain sejenisnya, karena belajar merupakan bagian dari kerja otak. Kondisi fisik yang normal/sehat akan mendorong seseorang untuk bisa memiliki keinginan diri dalam belajar yang kuat.

b. Faktor Psikologis

Faktor psikologis yang dapat mempengaruhi proses belajar dan merupakan daya pendukung yang mempercepat belajar antara lain, intelegensi, kemauan, bakat, daya ingat, dan daya konsentrasi.

2) Faktor Eksternal

Faktor yang berasal dari luar diri siswa, terdiri dari :

a. Lingkungan keluarga

Keluarga yang baik akan melahirkan pola hidup yang baik bagi siswa melaluisuasana rumah tangga, keadaan ekonomi, dan cara orang tua mendidik. Fungsi orang tua adalah mengarahkan anaknya untuk belajar sesuai waktu, pergi ke sekolah tepat waktu, dan lain seterusnya seperti memangun relasi dengan anggota keluarga.

b. Lingkungan sekolah

Sekolah adalah ruang bagaimana anak didik belajar secara formal, sesuai dengan kurikulum. Melalui sekolah diharapkan agar siswa menjadi disiplin serta memiliki mental yang kuat dan tangguh.

Faktor sekolah yang mempengaruhi proses belajar antara lain metode mengajar, belajar sesuai kurikulum, relasi antar guru dengan siswa, relasi antar siswa dengan siswa, serta keadaan sekolah.

c. Lingkungan masyarakat

Masyarakat sebagai ruang paling luas dan lebar terkait bagaimana siswa belajar dalam kehidupan nyata kemudian menentukan sepenuhnya terhadap kemajuan hidup siswa tersebut. Ketika siswa berada dalam lingkungan yang salah, maka setiap yang dilakukannya pun bisa menjadi salah dan kemudian menyesatkan hingga menghancurkan masa depan siswa bersangkutan.

2.4.2 Hasil Belajar

a. Pengertian Hasil Belajar

- (1) Menurut Baharudin (Jihad dan Haris, 2012:14), hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar.
- (2) Menurut Hamalik (2003) hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian dan sikap-sikap, serta apersepsi dan abilitas.
- (3) Sudjana (2004) berpendapat bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya.
- (4) Usman (2001) menyatakan bahwa hasil belajar yang dicapai oleh siswa sangat erat kaitannya dengan rumusan tujuan instruksional yang direncanakan guru sebelumnya yang dikelompokkan kedalam tiga kategori yakni domain kognitif, afektif, dan psikomotor.

Tiga kategori hasil belajar, yakni :

1. Domain Kognitif

a) Pengetahuan (*knowledge*)

Jenjang yang paling rendah dalam kemampuan kognitif meliputi pengingatan tentang hal-hal yang bersifat khusus atau universal, mengetahui metode dan proses, peringatan terhadap suatu pola, struktur atau seting.

b) Pemahaman (*comprehension*)

Jenjang setingkat di atas pengetahuan ini akan meliputi penerimaan dalam komunikasi secara akurat, menempatkan hasil komunikasi dalam bentuk penyajian yang berbeda, mereorganisasikannya secara setingkat tanpa merubah pengertian dan dapat mengeksplorasi.

c) Aplikasi atau penggunaan prinsip atau metode pada situasi yang baru.

d) Analisa

Jenjang yang keempat ini menyangkut kemampuan anak dalam memisah-misah terhadap suatu materi menjadi bagian-bagian yang membentuknya, mendeteksi hubungan di antara bagian-bagian itu dan cara materi itu diorganisir.

e) Sintesa

Jenjang yang sudah satu tingkat lebih sulit dari analisa ini adalah meliputi anak untuk menaruhkan/ menempatkan

bagian-bagian atau elemen satu/ bersama sehingga membentuk suatu keseluruhan yang koheren.

f) Evaluasi

Jenjang ini adalah yang paling atas atau yang dianggap paling sulit dalam kemampuan pengetahuan anak didik.

2. Domain kemampuan sikap (*affective*)

a) Menerima atau memperhatikan

Jenjang pertama ini akan meliputi sifat sensitif terhadap adanya eksistensi suatu fenomena tertentu atau suatu stimulus dan kesadaran yang merupakan perilaku kognitif.

b) Merespon

Dalam jenjang ini anak didik dilibatkan secara puas dalam suatu subjek tertentu, fenomena atau suatu kegiatan sehingga akan mencari-cari dan menambah kepuasan dari bekerja dengannya atau terlibat di dalamnya.

c) Penghargaan

Pada level ini perilaku anak didik adalah konsisten dan stabil, tidak hanya dalam persetujuan terhadap suatu nilai tetapi juga pemilihan terhadapnya dan keterikatannya pada suatu pandangan atau ide tertentu.

d) Mengorganisasikan

Dalam jenjang ini anak didik membentuk suatu sistim nilai yang dapat menuntun perilaku.

e) Mempribadi (mewatak)

Pada tingkat terakhir sudah ada internalisasi, nilai-nilai telah mendapatkan tempat pada diri individu, diorganisir ke dalam suatu sistem yang bersifat internal, memiliki kontrol perilaku.

3. Domain Psikomotorik

a) Menirukan.

Apabila ditunjukkan kepada anak didik suatu action yang dapat diamati (observable), maka ia akan mulai membuat suatu tiruan terhadap action itu sampai pada tingkat sistem otot-ototnya dan dituntut oleh dorongan kata hari untuk menirukan.

b) Manipulasi

Pada tingkat ini anak didik dapat menampilkan suatu action seperti yang diajarkan dan juga tidak hanya seperti yang diamati.

c) Keseksamaan

Ini meliputi kemampuan anak didik dalam penampilan yang telah sampai pada tingkat perbaikan yang lebih tinggi dalam mereproduksi suatu kegiatan tertentu.

d) Artikulasi

Yang utama di sini anak didik telah dapat mengkoordinasikan serentetan action dengan menetapkan urutan secara tepat di antara action yang berbeda-beda.

e) Naturalisasi

Tingkat terakhir dari kemampuan psikomotorik adalah apabila anak telah dapat melakukan secara alami satu action atau sejumlah action yang urut.

Lebih lanjut menurut Gagne hasil belajar pada manusia dapat diklasifikasikan ke dalam lima jenis yaitu (Dhiu, 2012:94), :

a) Keterampilan intelektual

Yakni kemampuan untuk mentransformasikan simbol-simbol tertulis menjadi kata, merubah pernyataan menjadi pertanyaan, menerapkan prinsip dan konsep dalam memecahkan masalah, dan sebagainya. Dengan kata lain, keterampilan intelektual memungkinkan kita berinteraksi dengan lingkungan melalui simbol-simbol.

b) Strategi kognitif

Yakni jenis keterampilan intelektual yang berkaitan dengan kemampuan berpikir, belajar, dan memecahkan masalah. Dalam tahap ini siswa akan mampu berpikir mandiri, kreatif, dan membuat keputusan-keputusan yang tepat.

c) Informasi verbal

Merupakan komponen prasyarat dalam mempelajari kemampuan-kemampuan lain. Manfaat informasi verbal adalah :

(1) Dengan informasi verbal, individu dapat meneruskan gagasan atau pengetahuan kepada orang lain, dan dapat memecahkan masalah; informasi verbal ini dapat dipelajari dalam bentuk lisan maupun tulis dari hal yang paling sederhana sampai ke pengetahuan yang sangat kompleks.

(2) Dengan belajar informasi verbal seseorang dapat menyatakan apa yang dipelajarinya dalam bentuk kata-kata atau kalimat yang bermakna, baik secara lisan maupun tulisan.

(3) Keterampilan motorik

Merupakan hasil belajar yang berhubungan dengan gerak otot. Fitts mengemukakan tahap-tahap motorik, yakni:

(1) Kognitif : belajar mengenal petunjuk-petunjuk

(2) Fiksasi : belajar pola tingkah laku

(3) Otonomi : kegiatan sudah dilakukan secara otomatis yang ditandai dengan peningkatan kecepatan serta daya tahan terhadap ketenangan, kecemasan, atau gangguan dari kegiatan-kegiatan lain.

(4) Sikap

Merupakan keadaan internal seseorang yang dapat memengaruhi tingkah lakunya terhadap suatu objek atau kejadian di sekitarnya. Untuk belajar sikap dibutuhkan waktu yang relatif lama.

b. Indikator Hasil Belajar

Menurut sudjana (Jihad dan Haris, 2012:20), terdapat dua kriteria keberhasilan pengajaran yakni:

1) Kriteria ditinjau dari sudut prosesnya

Kriteria dari sudut prosesnya menekankan kepada pengajaran sebagai suatu proses yang merupakan interaksi dinamis sehingga siswa sebagai subjek mampu mengembangkan potensinya melalui belajar sendiri.

2) Kriteria ditinjau dari hasilnya

Di samping tinjauan dari segi proses, keberhasilan pengajaran dapat dilihat dari segi hasil. Ketuntasan hasil belajar siswa di ukur dengan tes hasil belajar. Acuan kriteria ketuntasan yang digunakan adalah ketuntasan Depdiknas yang berlaku bagi SMP dan SMA. Suatu Indikator Hasil Belajar dikatakan tuntas apabila proporsi $P \geq 0,75$, sedangkan Tes Hasil Belajar dikatakan tuntas apabila proporsi memenuhi kriteria $\geq 0,75$. Standar ketuntasan kelas yang ditetapkan sekolah yakni 0,65. Sedangkan kelas dikatakan tuntas bila 80% dari seluruh siswa dalam kelas mencapai $\geq 0,75$ (Jihad dan Haris, 2012:14 dan 17).

c. Tes hasil belajar

Tes hasil belajar produk disusun berdasarkan pencapaian indikator dan tujuan pembelajaran. THB produk ini berisi soal-soal yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang harus dikerjakan siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran.

Soal-soal THB tersebut disusun berdasarkan kriteria taksonomi Bloom, yaitu : mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

2.4. Materi Pokok Hidrokarbon

Kimia merupakan ilmu pengetahuan yang erat kaitannya dengan bidang ilmu lain. Dalam kehidupan manusia selalu berinteraksi dengan kimia. Berbagai produk diciptakan dari bahan-bahan yang mengandung komponen kimia yang dapat menjadi alat pemuas kebutuhan manusia itu sendiri. Sebagai salah satu bagian dari sains, pembelajaran kimia dapat menggunakan suatu pendekatan yang empiris untuk mencari kejelasan dari suatu fenomena yang harus dipelajari sehingga dapat bermanfaat bagi kehidupan.

Materi dalam sains kimia SMA kelas X merupakan salah satu dari fenomena yang telah diketahui dan dipelajari oleh manusia, termasuk materi tentang senyawa hidrokarbon. Pemaparan materi ikatan kimia secara garis besar sebagai berikut:

2.4.1. Pengertian

Dalam kehidupan sehari-hari, senyawa yang hanya mengandung hidrogen dan karbon banyak sekali, seperti gas elpiji, minyak tanah, bensin, lilin,

dan aspal. Semua materi tersebut termasuk ke dalam golongan senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon adalah senyawa yang hanya mengandung unsur karbon dan hidrogen. Karbon merupakan suatu unsur nonlogam yang membangun zat – zat di dalam makhluk hidup dan mempunyai sifat – sifat istimewa serta penting untuk beberapa proses industri.

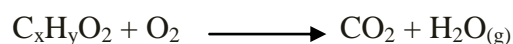
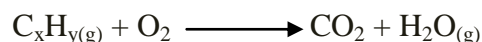
2.4.2. Pengujian senyawa karbon.

Senyawa karbon dapat berupa senyawa yang tersusun atas unsur karbon dan unsur hidrogen dan ada juga mengandung unsur oksigen. Jika hanya mengandung unsur C dan H disebut senyawa hidrokarbon (C_xH_y). Untuk menguji keberadaan atom karbon, hidrogen dan oksigen dalam suatu senyawa dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

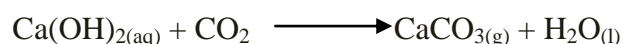
1. Cara sederhana dalam kehidupan sehari-hari.
 - a. Jika kayu dibakar maka akan menghasilkan arang. Arang merupakan senyawa karbon, hal ini berarti dalam kayu adanya unsur karbon.
 - b. Jika bahan makan ataupun tumbuhan ataupun gula pasir yang dipanaskan secara terus menerus akan menghasilkan arang. Hal ini membuktikan bahwa dalam tumbuhan, bahan makan terdapat unsur karbon.

2. Reaksi pembakaran

Pada pembakaran sempurna atau senyawa hidrokarbon C_xH_y atau senyawa karbon $C_xH_yO_2$ akan menghasilkan gas karbondioksida dan uap air. Dengan persamaan reaksinya sebagai berikut:



Gas karbondioksida yang terbentuk dapat diuji dengan melewatkan gas tersebut kedalam larutan kapur sehingga larutan kapur yang semula bening berubah menjadi keruh. Reaksi yang terjadi:



Bening

keruh

Uap air hasil pembakaran dapat diuji dengan menggunakan kertas kobalt. kertas kobalt yang berwarna biru berubah menjadi merah jambu jika bereaksi dengan uap air. Massa karbon dalam senyawa, karbon dapat dihitung massa CO_2 yang dihasilkan. Massa C dalam senyawa karbon = massa C dalam CO_2 dapat dihitung dengan rumus $massa\ C = \frac{Ar\ C}{Mr\ CO_2} \times massa\ CO_2$, untuk massa H dalam senyawa Karbon sama dengan massa H dalam H_2O dan dapat dihitung dengan rumus $massa\ H = \frac{2 \times Ar\ H}{Mr\ H_2O} \times massa\ H_2O$, sedangkan Massa O dalam senyawa karbon dapat dihitung dengan persamaan:

massa O = massa senyawa karbon – (massa C + massa H).

Contoh soal:

Pada pembakaran suatu senyawa hidrokarbon dihasilkan 6,6 gram gas CO_2 dan 2,7 gram H_2O . Jika diketahuimassa molekul relatif senywa hidrokarbon tersebut adalah 42, tentukan rumus molekulnya.

Jawab : reaksi pembakaran Hidrokarbon berlangsung sebagai berikut:

$C_xH_y(g) + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O(g)$ maka diperoleh data sebagai berikut:

Massa atom C dalam $C_xH_y =$ massa Atom C dalam senyawa $CO_2 =$

$$\frac{Ar C}{Mr CO_2} \times \text{massa } CO_2$$

$$\frac{12}{44} \times 6,6 \text{ gram} = 1,8 \text{ gram}$$

Massa atom C dalam $C_xH_y =$ massa atom H dalam senyawa CO_2

$$\frac{2 \times Ar H}{Mr H_2O}$$

$$\frac{2 \times 1}{18} 2,7 \text{ gram} = 0,3 \text{ gram}$$

Massa atom O = jumlah mol H = $\frac{\text{massa atom C}}{Ar C} : \frac{\text{massa atom H}}{Ar H}$

$$\frac{1,8 \text{ gram}}{12 \text{ gram/mol}} : \frac{0,3 \text{ gram}}{1 \text{ gr/mol}}$$

$$0,15 : 0,3 = 1 : 2$$

Maka rumus empiris : CH_2

$$(CH_2)_n = 42$$

$(14)_n = 42$; $n = 42/14 = 3$. Berarti rumus molekul hidrokarbon tersebut

adalah $(CH_2)_3$; C_3H_6 .

2.6.3. Kimia Karbon

a. Mengenal Senyawa Karbon

Sesuai dengan namanya, senyawa karbon merupakan senyawa yang mengandung unsur karbon. Pada tahun 1780 senyawa karbon dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok senyawa karbon organik dan senyawa karbon anorganik.

Perbedaan senyawa karbon organik dan anorganik dapat dilihat pada tabel 2.3. berikut

No	Senyawa karbon Organik	Senyawa karbon Anorganik
1.	Jika dibakar menghasilkan arang dan gas CO ₂	Jika dibakar tidak menghasilkan arang dan CO ₂
2.	Hampir semua senyawa karbon organik memiliki ikatan kovalen	Senyawa karbon anorganik ada yang memiliki ikatan kovalen dan ada juga yang memiliki ikatan ion
3.	Tidak stabil terhadap pemanasan	Tahan terhadap pemanasan
4.	Umumnya memiliki Mr cukup besar berkisar puluhan sampai ratusan ribu	Umumnya memiliki Mr yang lebih kecil
5.	Jenis senyawa karbon organik sangat banyak	Jenis senyawa karbon anorganik hanya sedikit

Persamaan senyawa karbon organik dan anorganik :

- Kedua jenis senyawa mengandung atom karbon
- Kedua jenis senyawa tersebut dapat diperoleh dari makhluk hidup dan dapat juga dari hasil reaksi senyawa – senyawa bukan berasal dari makhluk hidup.

Contoh dari senyawa karbon organik :

- Karbohidrat (mengandung unsur C, H, dan O)
- Protein (mengandung unsur C, H, O, N dan ada juga yang mengandung unsur S).

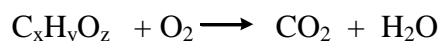
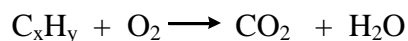
- Lemak,minyak bumi, urea dan plastik.

Contoh dari senyawa karbon anorganik:

- Batu kapur (CaCO₃)
- Soda kue (NaHCO₃)

b. Pengujian Senyawa Karbon

Senyawa karbon dapat berupa senyawa yang tersusun atas unsur karbon (C) dan unsur hidrogen(H) serta oksigen (O) . jika hanya mengandung C dan H disebut senyawa hidrokarbon (C_xH_y).Adanya unsur C,H dan O dalam senyawa karbon dapat diketahui dengan cara membakar senyawa tersebut :



2.6.4. Kekhasan Atom Karbon

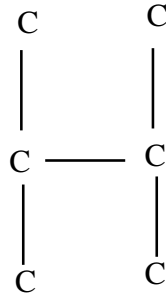
Atom karbon mempunyai no atom 6 sehingga dalam sistem periodik terletak pada golongan IVA dan periode 2 hal ini di lihat berdasarkan konfigurasi elektron di mana atom karbon memiliki 4 valensi (4 elektron di kulit paling luar). Dengan 4 elektron valensi atom karbon mampu berikatan atom lain, secara lebih jelas kekhasan atom karbon sebagai berikut :

- a. Atom karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen

Atom karbon dalam sistem periodik unsur terletak pada golongan IVA dan mempunyai nomor atom 6 , sehingga konfigurasi elektronnya adalah ${}_6C = 2, 4$. Karena atom karbon memiliki 4

elektron valensi sehingga dapat berikatan kovalen dengan atom lain agar susunan elektronnya stabil.

Contohnya senyawa CH_4 .(gas metana)

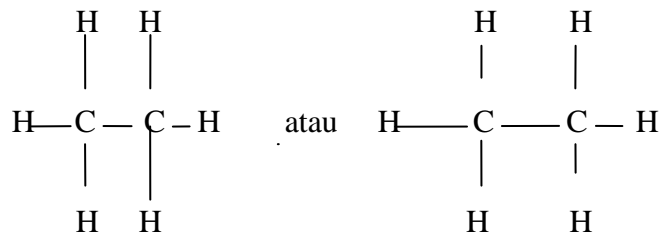


- b. Atom karbon dapat membentuk ikatan tunggal , rangkap dua , rangkap tiga.

Atom karbon mempunyai 4 elektron valensi yang di gunakan untuk membentuk rantai karbon. Rantai karbon yang terbentuk ada yang berupa ikatan tunggal,rangkap dua, maupun rangkap tiga.perbedaan ikatan tersebut berdasarkan jumlah ikatan yang di gunakan atom karbon untuk berikatan dengan karbon lain.

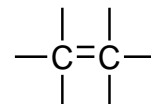
1. Ikatan tunggal

Pada senyawa C_2H_6 ini terdapat dua atom C dan enam atom H. Setiap atom C berikatan berikatan kovalen dengan tiga atom H sedangkan atom C juga berikatan secara kovalen.



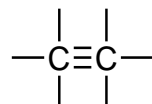
- Ikatan rangkap dua

Pada senyawa C_2H_4 ini terdapat dua atom atom C dan 4empat atom H, setiap atom C berikatan kovalen dengan dua atom H. Untuk mengikuti kaidah oktet anttar atom C membentuk dua ikatan kovalen sehinggaterdapat ikatan kovalen rangkap dua.



- Ikatan rangkap tiga

Pada senyawa C_2H_2 terdapat dua atom C dan dua atom H, setiap atom C mengikat satu atom H dengan ikatan kovalen. Untuk mengikuti kaidah oktet enam elektrn dari dua atom C membentuk tiga pasang elektron terikat sehingga terdapat ikatan rangkap tiga.



c. Atom karbon dapat membentuk rantai karbon.

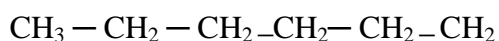
Atom karbon dapat membentuk rantai sesama atom karbon. Berdasarkan bentuk rantai karbonnya senyawa karbon dibagi menjadi dua yaitu :

- Senyawa alifatik

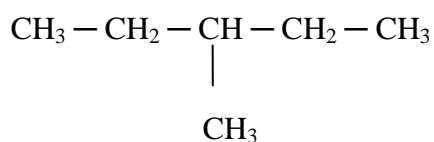
Senyawa merupakan senyawa karbon yang rantai C nya terbuka, berupa rantai lurus dan bercabang.

Contoh

Senyawa hidrokarbon rantai lurus

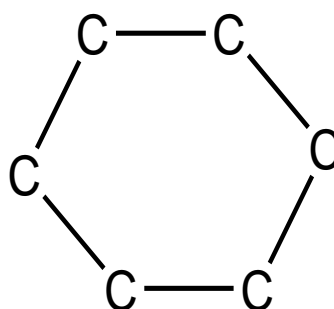


Senyawa hidrokarbon rantai bercabang



- Senyawa siklik

Senyawa siklik merupakan senyawa karbon yang rantai C nya tertutup atau melingkar

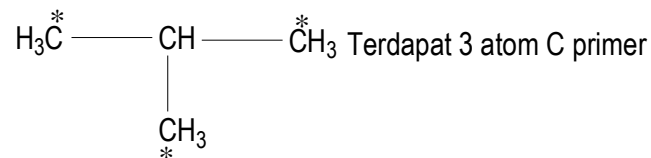


d. Kedudukan atom karbon.

Berdasarkan kemampuannya untuk berikatan dengan atom C lainnya, atom C dikelompokkan menjadi :

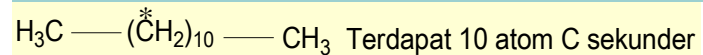
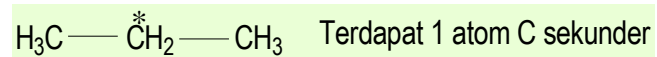
- Atom C primer

Adalah atom C yang hanya mengikat satu atom C lainnya, pada senyawa hidrokarbon jenuh atom C primer mengikat tiga atom H (-CH₃)



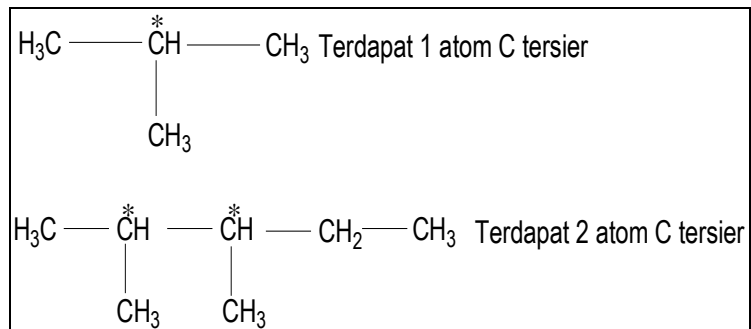
- Atom C sekunder

Adalah atom yang mengikat dua atom C lainnya pada suatu senyawa hidrokarbon jenuh atom C sekunder mengikat dua atom H (-CH₂-)



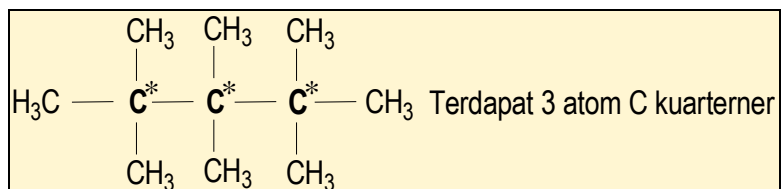
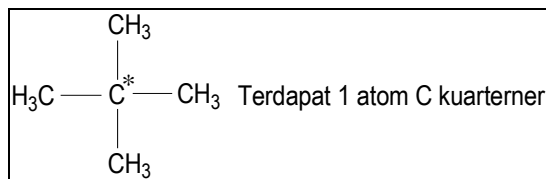
- Atom C tersier

Adalah atom C yang mengikat tiga atom C lainnya. Pada senyawa hidrokarbon jenuh atom C hanya mengikat satu atom H



- Atom C kuarterner

Adalah atom C yang mengikat empat atom C lainnya. Pada senyawa hidrokarbon jenuh atom C kuartener tidak mengikat atom H



Dengan menentukan jumlah atom H yang terikat pada atom C, kita dapat membedakan keempat jenis atom karbon, yaitu:

1. Atom C primer jika mengikat 3 atom H
2. atom C sekunder jika mengikat 2 atom H

3. atom C tersier jika mengikat 1 atom H
4. atom C kuarternner jika tidak mengikat atom H

2.6.5. Penggolongan Hidrokarbon

Senyawa hidrokarbon dapat digolongkan berdasarkan struktur molekul dan kejenuhan ikatannya.

2.6.5.1. Penggolongan berdasarkan struktur molekul .

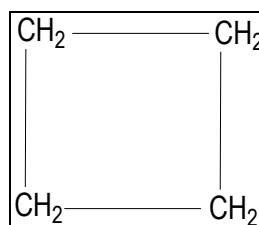
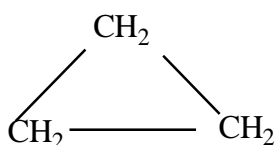
Penggolongan hidrokarbon berdasarkan struktur molekulnya dapat berupa rantai karbon terbuka (rantai alifatik) dan rantai karbon tertutup (aromatik).

a. Senyawa hidrokarbon alifatik

Senyawa karbon alifatik adalah senyawa hidrokarbon dengan struktur rantai karbon terbuka .senyawa yang termasuk hidrokarbon alifatik adalah alkana, alkena dan alkuna .

b. Senyawa hidrokarbon alisiklik

Merupakan senyawa hidrokarbon yang memiliki struktur rantai karbon tertutup.



Contoh : Siklopropana (C₃H₆) dan Siklobutana (C₄H₈)

c. Senyawa hidrokarbon aromatik

Merupakan senyawa hidrokarbon yang memiliki rantai karbon tertutup dan mengandung dua atau lebih ikatan rangkap yang letaknya berselang – seling.

Contoh: benzena dan toluena.

2.6.5.2. Penggolongan Berdasarkan Kejenuhan Ikatan .

Berdasarkan kejenuhan ikatannya, senyawa hidrkarokarbon dikelompokan menjadi dua yaitu hidrokarbon jenuh dan tak jenuh. Hidrokarbon Jenuh (ikatan tunggal) terdiri dari alkana dan sikloalkana. Hidrokarbon tak jenuh (ikatan rangkap dua dan rangkap tiga). Senyawa yang termasuk golongan ini adalah golongan alkena, alkuna dan golongan aromatik.

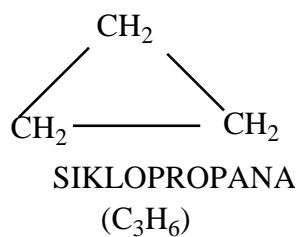
a. Senyawa hidrokarbon jenuh

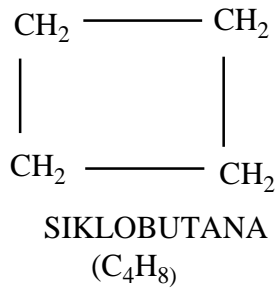
Senyawa hidrokarbon jenuh memiliki ciri antar atom berikatan tunggal

(C-C). Senyawa yang termasuk dalam kelompok ini adalah :

- 1) Golongan alkana : $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Etana (C_2H_6) propana (C_3H_8)

- 2) Golongan sikloalkana :





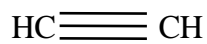
b. Senyawa hidrokarbon tak jenuh.

Senyawa hidrokarbon tak jenuh memiliki ciri antar atom C ada yang memiliki ikatan rangkap, yaitu ikatan rangkap dua (C=C) atau ikatan rangkap tiga $\text{C} \equiv \text{C}$. Senyawa yang termasuk kedalam kelompok ini adalah sebagai berikut:

1. Golongan alkena : $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

Etena (C₂H₄)

2. Golongan alkuna :



Etuna (C₂H₂)



propuna (C₃H₄)

3. Senyawa aromatik

2.6.6. RUMUS UMUM DAN TATA NAMA SENYAWA

Senyawa – senyawa hidrokarbon seperti alkana, alkena, alkuna tidak selalu membentuk rantai lurus, tetapi senyawa – senyawa tersebut dapat membentuk rantai bercabang.

2.6.6.1. Alkana, C_nH_{2n+2}

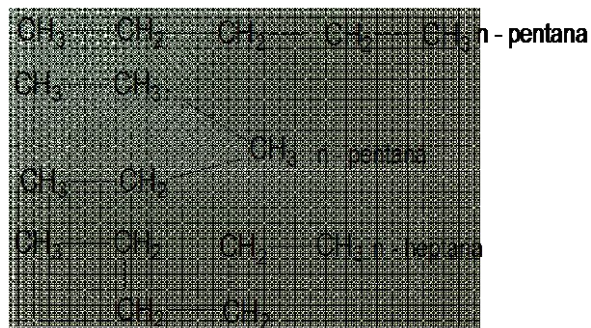
Rumus umum pada alkana khusus untuk alifatik dan tidak berlaku untuk siklo. Senyawa alkana merupakan senyawa hidrokarbon jenuh (ikatan antar atom C hanya berupa ikatan tunggal). Senyawa alkana kurang reaktif jika dibandingkan dengan alkena dan alkuna.

Tabel 2.4. Nama-nama golongan alkana:

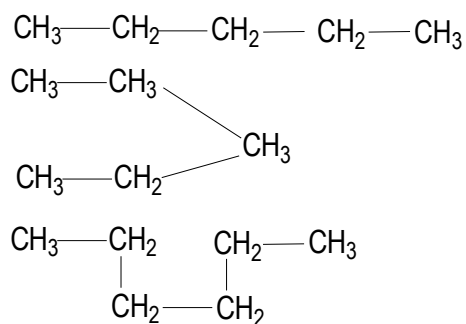
Alkana	Nama	Alkana	Nama
CH_4	Metana	C_6H_{14}	Heksana
C_2H_6	Etana	C_7H_{16}	Heptana
C_3H_8	Propana	C_8H_{18}	Oktana
C_4H_{10}	Butana	C_9H_{20}	Nonana
C_5H_{12}	Pentana	$C_{10}H_{22}$	Dekana

❖ Tata nama alkana menurut IUPAC :

1. Jika rantai C bercabang, nama alkana sesuai dengan jumlah atom C, dan diberi awalan *n*- (normal; tidak bercabang)



2. Jika rantai C bercabang:
- a. Tentukan rantai karbon terpanjang (rantai utama), yang menjadi *nama alkana*.



Ketiga struktur tersebut menyatakan suatu rantai C terpanjang atau rantai utama dengan penyusunan yang berbeda.

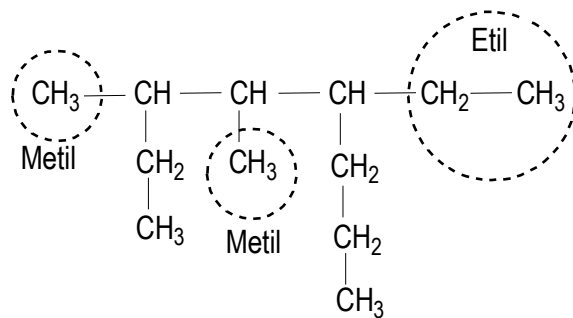
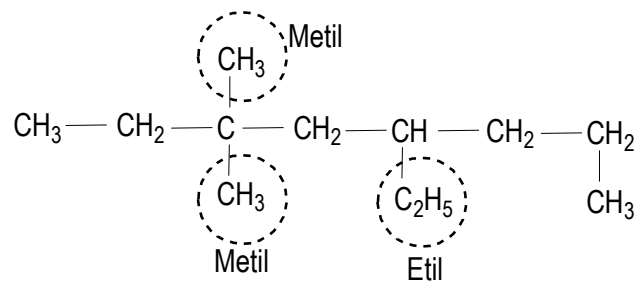
- b. Atom-atom C yang *tidak* terletak di rantai terpanjang merupakan gugus alkil

Alkil merupakan alkana yang kekurangan 1 atom H.

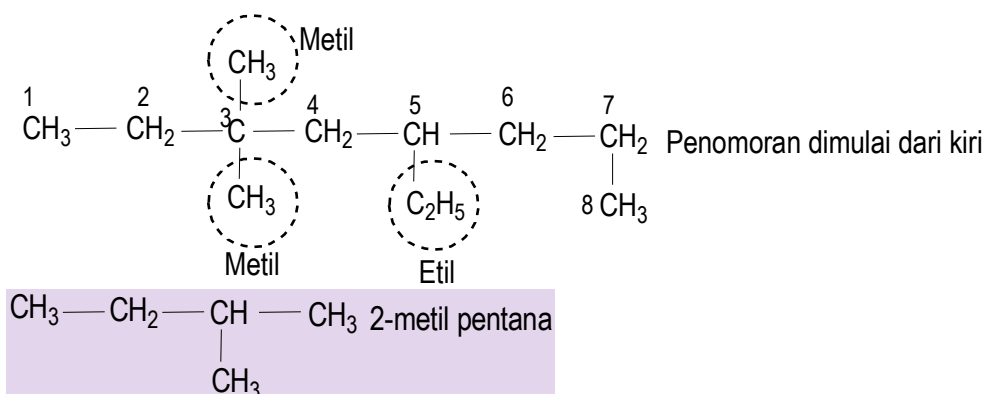
Tabel 2.5. Nama Alkil Alkana

Alkana	Nama	Alkil	Nama
CH_4	Metana	$-\text{CH}_3$	Metil
C_2H_6	Etana	$-\text{C}_2\text{H}_5$	Etil
C_3H_8	Propana	$-\text{C}_3\text{H}_7$	Propil
C_4H_{10}	Butana	$-\text{C}_4\text{H}_9$	Butil
C_5H_{12}	Pentana	$-\text{C}_5\text{H}_{11}$	Pentil

Gugus alkil terikat pada rantai utama. Nama suatu gugus alkil disesuaikan dengan nama alkana asalnya, tetapi akhiran *-ana* diganti dengan *-il*.



- c. Berilah nomor pada atom-atom C di rantai terpanjang, sehingga atom C yang mengikat alkil mendapat nomor sekecil mungkin.



3. Jika terdapat lebih dari satu rantai cabang yang sama, rantai cabang tersebut diberi awalan : 2= di , 3 = tri ,4= tetra dan seterusnya.

4. Penulisan urutan gugus alkil berdasarkan abjad.

Jika terdapat dua gugus alkil *metil* dan *etil*, urutan penulisannya etil kemudian etil, jika terdapat dua gugus alkil *etil* dan *dipropil*, penulisannya etil kemudian propil (awalan di) tidak diperhitungkan.

❖ Tata nama alkana yang bersifat umum (nama trivial / nama lazim)

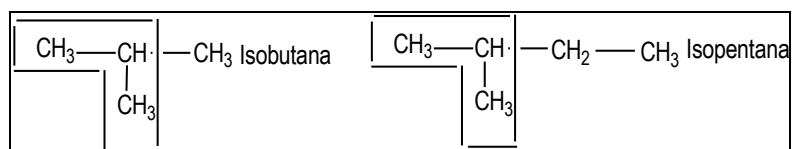
a. Untuk nama karbon yang lurus dan tidak memiliki cabang, diberi awalan normal atau disingkat *n*.

Contoh : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$: normal butana atau *n* – butana

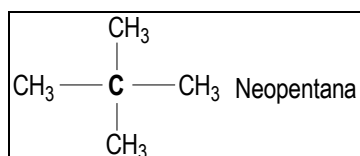


b. Jika pada ujung rantai carbon terdapat cabang metil sehingga membentuk posisi siku, diberi awalan *iso* –

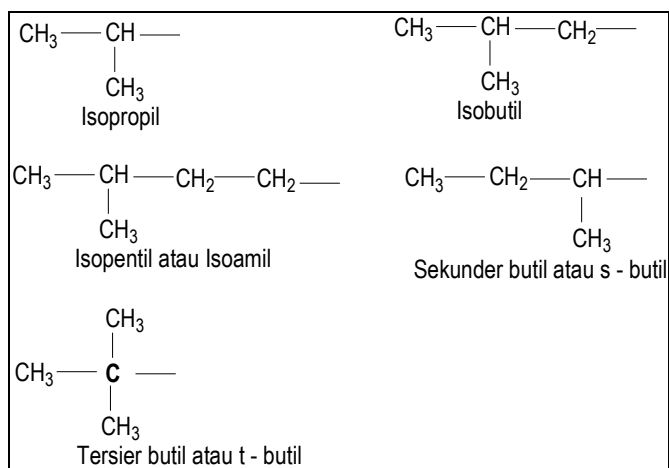
Contoh :



c. Pada struktur molekul berikut, berlaku pemberian awalan *neo* –



d. Gugus alkil diberi nama umum sebagai berikut:



❖ Sumber dan kegunaan alkana.

alkana adalah komponen utama dari gas alam dan minyak bumi. Kegunaan alkana dalam kehidupan sehari-hari antara lain sebagai berikut:

1. **Bahan Bakar** misalnya elpiji, kerosin, bbensin dan solar.
2. **Pelarut.** Berbagai jenis hidrokarbon, seperti petroleum eter dan nafta digunakan sebagai pelarut dalam industri dan pencucian kering.
3. **Sumber Hidrogen.** Gas alam dan gas petroleum merupakan sumber hidrogen dalam industri misalnnnya 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 lainnya.** 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, deterjen, karet sintesis, minyak rambut, dan obat gosok dibuat dari minyak bumi atau gas alam.

❖ Sifat fisis dan sifat kimia alkana.

Tabel 2.6. Sifat Fisis dan Sifat Kimia Alkana

Alkana	Rumus	Titik didih ($^{\circ}C$)	Titik lebur ($^{\circ}C$)	Massa jenis [$g \cdot cm^3$]
Metana	CH_4	-162	-183	Gas
Etana	C_2H_6	-89	-172	Gas
Propana	C_3H_8	-42	-188	Gas
Butana	C_4H_{10}	0	-138	Gas
Pentana	C_5H_{12}	36	-130	0,626(cairan)
Heksana	C_6H_{14}	69	-95	0,659(cairan)
Heptana	C_7H_{16}	98	-91	0,684(cairan)
Oktana	C_8H_{18}	126	-57	0,703(cairan)
Nonana	C_9H_{20}	151	-54	0,718(cairan)
Dekana	$C_{10}H_{22}$	174	-30	0,730(cairan)

Sifat fisis alkana

➤ sifat kimia senyawa alkana.

1. Senyawa yang reaktifitasnya rendah. Karena ikatan C antara atomnya relatif stabil dan tdak mudah dipisahkan

- Senyawa alkana bereaksi sangat lemah dengan senyawa polar atau senyawa ion selainya.

2.6.6.2.Senyawa Alkena

Alkena merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh karena memiliki katan rangkap dua pada struktur molekulnya.

- Rumus umum alkena

Tabel 2.7.Rumus Molekul dan Rumus Struktur Senyawa Alkena

Nama	Rumus molekul
Metena	CH ₂
Etena	C ₂ H ₄
Propena	C ₃ H ₆
Butena	C ₄ H ₈
Pentena	C ₅ H ₁₀
Heksena	C ₆ H ₁₂
Heptena	C ₇ H ₁₄
Oktena	C ₈ H ₁₆
Nonena	C ₉ H ₁₈
Dekena	C ₁₀ H ₂₀

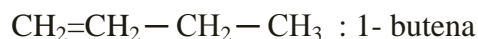
Pada tabel di atas terlihat bahwa jumlah atom H yang diikat adalah dua kali lipat jumlah atom C, jika terdapat n atom C, jumlah atom H adalah 2_n, sehingga Rumus unsur alkena adalah C_nH_{2n}

- Tata nama menurut aturan IUPAC

Cara memberi nama alkena berdasarkan IUPAC sama dengan senyawa alkana, tetapi pada senyawa alkena ada aturan sebagai berikut :

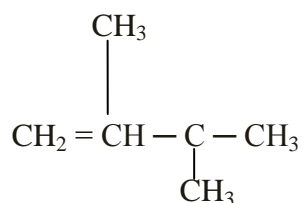
- Rantai karbon terpanjang (rantai utama) harus melalui ikatan rangkap dua. Senyawa alkena di beri nama sesuai dengan jumlah atom C terpanjang dan diberi akhiran -ena

Contoh :



- b. Penomoran untuk atom C nomor satu dilakukan dengan cara menempatkan ikatan rangkap pada nomor terkecil.

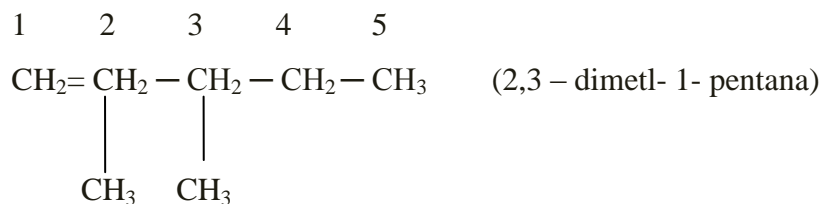
Contoh :



(penomoran atom C dilakukan dari kiri)

- c. Aturan penomoran lainnya seperti pada senyawa alkana

Contoh :



2.6.6.3. Sifat fisik senyawa alkena.

1. Titik didih alkena mirip dengan alkana, makin bertambah jumlah atom C, harga Mr makin besar maka titik didihnya makin tinggi.
2. Alkena mudah larut dalam pelarut organik tetapi sukar larut dalam air.
3. Alkena dapat bereaksi dengan adisi dengan H_2 dan halogen ($\text{X}_2 = \text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{I}_2$)

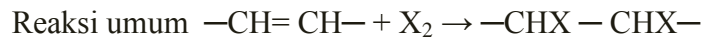
- a. Adisi alkena dengan H_2

Contoh :

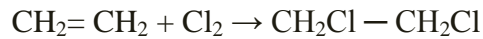


Etena etena

b. Adisi alkena dengan halogen.



Contoh:



Etena etena

2.4.3. Alkuna

Merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh karena memiliki ikatan rangkap tiga pada struktur molekulnya.

a. Rumus umum alkuna

Tabel 2.8. Rumus molekul dan rumus struktur senyawa alkuna

Nama	Rumus molekul
Etuna	C_2H_2
Propuna	C_3H_4
Butuna	C_4H_6
Pentuna	C_5H_8
Heksuna	C_6H_{10}
Heptuna	C_7H_{12}
Oktuna	C_8H_{14}
Nonuna	C_9H_{16}
Dekuna	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}$

Jadi, jika jumlah atom C pada senyawa alkuna adalah n , jumlah atom H-nya adalah $2n-2$

Rumus unsur alkuna adalah $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

b. Tata nama menurut aturan IUPAC

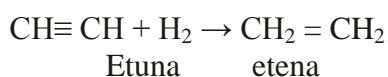
Cara penomoran atom C pada senyawa alkuna seperti penomoran senyawa alkena, tetapi akhiran *ena* diganti *una*.

c. Sifat fisik senyawa alkuna

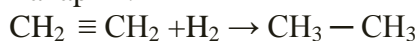
1. Titik didih alkuna mirip dengan alkana dan alkena. Semakin bertambah jumlah atom C harga Mr makin besar maka titik didihnya makin tinggi.
2. Alkuna dapat bereaksi adisi dengan H₂, halogen (X₂ = F₂, Cl₂, Br₂, I₂) dan asam halida (HX = HF, HCl, HBr, HI)

Contoh I :

Tahap I :

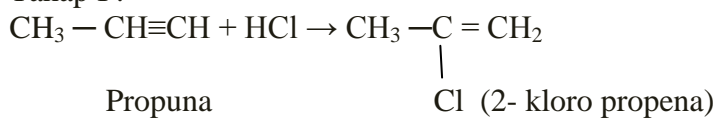


Tahap II :

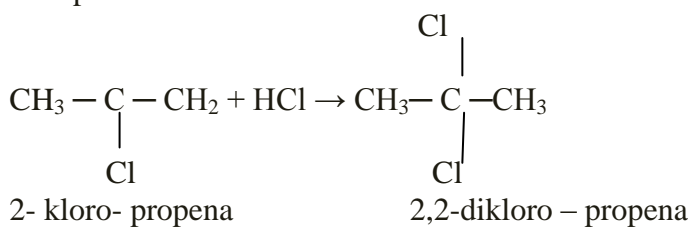


Contoh II :

Tahap I :



Tahap II :



2.6.7. Hubungan Titik Didih Dengan Massa Molekul Relatif

Suatu senyawa disebut mendidih jika tercapai kesetimbangan antara fase cair dan gas. Dengan kata lain, ketika suatu senyawa mendidih terjadi perubahan wujud zat dari cair menjadi gas.

Tabel 2.9: data massa molekul relatif, titik leleh, dan titik didih. Beberapa senyawa alkana.

Nama	Rumus molekul	Mr	Titik leleh ($^{\circ}\text{C}$)	Titik didih ($^{\circ}\text{C}$)
Metana	CH_4	16	-183	-162
Etana	C_2H_6	30	-172	-88,5
Propana	C_3H_8	44	-187	-42
n-butana	C_4H_{10}	58	-138	-0
Heksana	C_6H_{14}	86	-95	69
Heptana	C_7H_{16}	100	-90,5	98
Dekana	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	142	-30	174

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui :

1. Jika harga Mr semakin besar atau jumlah atom C semakin banyak, harga titik leleh dan titik didih semakin besar.
2. Senyawa alkana yang memiliki rantai cabang memiliki titik didih dan titik leleh yang lebih kecil daripada senyawa alkana yang memiliki rumus molekul sama, tetapi memiliki rantai lurus dan tidak bercabang.

Senyawa alkana dengan atom C1–C7 berwujud gas, C5–C17 berwujud cair, dan C18- dan seterusnya berwujud padat.

2.6.8. Keisomeran Hidrokarbon

Isomer adalah dua senyawa atau lebih yang mempunyai rumus kimia sama tetapi mempunyai struktur yang berbeda. Secara garis besar isomer dibagi menjadi dua, yaitu isomer, struktur, dan isomer geometri.

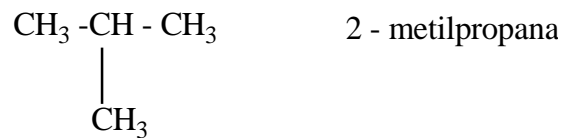
1. Isomer struktur.

Isomer struktur dapat dikelompokkan menjadi : isomer rangka, isomer posisi, dan isomer gugus fungsi.

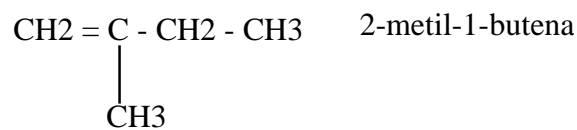
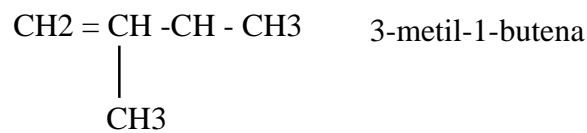
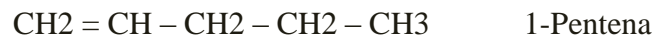
- Isomer rangka adalah senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul sama tetapi kerangkanya berbeda.

Contoh pada alkana, alkena, dan alkuna.

1) Butana (C₄H₁₀)



2) Pentana (C₅H₁₀)



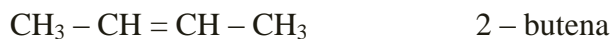
3) Pentuna (C₅H₈)



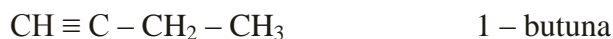
- Isomer posisi adalah senyawa – senyawa yang memiliki rumus molekul sama tetapi posisi gugus fungsinya berbeda.

Contoh pada alkena dan alkuna.

1). Butena (C₄H₈)



2). Butuna (C₄H₆)



- Isomer gugus fungsi adalah senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul sama tetapi gugus fungsinya berbeda. Contoh pada alkuna dan alkadiena.

Propuna (C₃H₄)

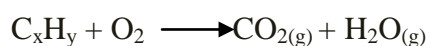


- Isomer geometri adalah senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul sama tetapi struktur ruangnya berbeda. Contoh pada alkena mempunyai 2 isomer geometri yaitu cis (sama sisi) dan trans (berlawanan sisi).

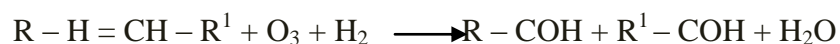
2. Reaksi senyawa karbon.

a. Reaksi oksidasi.

Reaksi oksidasi yang terjadi pada golongan hidrokarbon merupakan reaksi pembakaran. Persamaan reaksinya sebagai berikut :



Reaksi oksidasi lain yang dapat terjadi pada senyawa golongan alkena, atau reaksi ozon pada kondisi terdapat gas hidrogen atau air. Reaksi ini juga dikenali dengan nama reaksi ozonolisis.



b. Reaksi substitusi.

Reaksi substitusi adalah reaksi penggantian atom atau gugus atom suatu molekul (senyawa karbon) oleh atom atau gugus atom yang lain. Misalnya, reaksi substitusi dalam pembentukan senyawa haloalkana. Dalam reaksi ini, atom hidrogen diganti dengan halogen sehingga reaksi ini disebut juga reaksi halogenasi. Reaksi halogenasi senyawa alkana ini menghasilkan haloalkana.

Senyawa haloalkana adalah senyawa yang terbentuk dari hasil substitusi atom hidrogen pada alkana oleh atom halogen. Secara umum, reaksi pembentukan haloalkana dapat digambarkan sebagai berikut :

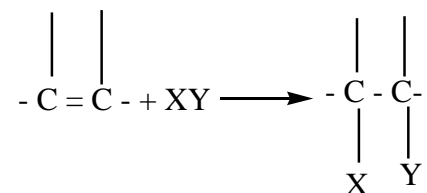


c. Reaksi adisi.

Adisi artinya penambahan. Pada suatu reaksi adisi, terjadi penambahan jumlah atom yang diikat oleh atom semula berikatan rangkap. Reaksi ini terjadi pada senyawa yang memiliki ikatan rangkap dua atau tiga sehingga senyawa tersebut berubah menjadi senyawa yang tidak memiliki ikatan rangkap. Jadi, dapat

dikatakan bahwa reaksi adisi merupakan reaksi penjenuhan suatu ikatan rangkap.

Secara umum, reaksinya dapat digambar sebagai berikut :



d. Reaksi eliminasi.

Reaksi eliminasi terjadi pada suatu senyawa jenuh (tidak memiliki ikatan rangkap) sehingga senyawa tersebut berubah menjadi senyawa yang tak jenuh. Reaksi ini kebalikan dari reaksi adisi. Contoh reaksi ini adalah reaksi dehidrogenasi alkana.

2.7. Hubungan Kemampuan keruangan dan Kreativitas (*apptitude*) Terhadap Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh peserta didik setelah terjadinya proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan nilai tes yang diberikan oleh guru setiap selesai memberikan materi pelajaran pada satu pokok bahasan. Seseorang tidak dapat memiliki hasil belajar begitu saja tanpa ada hal yang mendorongnya untuk menunjukkan hasil belajar yang memuaskan. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar seseorang, salah satunya adalah kreativitas. Kreativitas atau perbuatan kreatif banyak berhubungan dengan intelegensi. Siswa yang kreatif pada umumnya memiliki intelegensi yang cukup tinggi, sehingga peluang memperoleh hasil yang tinggi pun semakin besar, sedangkan siswa yang tingkat intelegensinya rendah biasanya kreativitasnya juga kurang, sehingga

peluang untuk memperoleh prestasi belajar pun rendah. Untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam pembelajaran, guru perlu menciptakan situasi belajar mengajar yang banyak memberi kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah, melakukan beberapa percobaan, mengembangkan gagasan atau konsep-konsep siswa sendiri.

Kemampuan keruangan merupakan salah satu aspek geometri sebagai salah satu cabang matematika yang banyak membahas persoalan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, khususnya yang berkaitan dengan keruangan.

Kemampuan keruangan atau kemampuan spasial adalah kemampuan penalaran yang mengacu pada kemampuan untuk berpikir tentang obyek dalam tiga dimensi dan untuk menarik kesimpulan tentang obyek-obyek dari informasi yang terbatas serta kemampuan untuk menganalisis, memvisualisasikan, memahami dan mengekspresikan tanda-tanda imajinatif dan bentuk. Selanjutnya menurut Kumastuti, dkk (2013: 147) kemampuan keruangan (*spatial ability*) adalah kemampuan untuk mengenali bentuk atau pola keruangan.

Berdasarkan uraian di atas kemampuan keruangan dan kreativitas memegang peranan penting dalam pencapaian hasil belajar seorang siswa. Untuk itu dalam proses belajar mengajar seorang guru dituntut untuk dapat menimbulkan sikap kreatif kepada siswa-siswanya. Melalui pengembangan sikap kreatif, siswa dapat menemukan ide-ide atau gagasan, dan pemahaman terhadap konsep-konsep yang baru dalam menyelesaikan masalah dalam kegiatan belajar mengajar.

Seorang siswa yang kreatif mempunyai kemampuan yang lebih dari teman lainnya yang tidak kreatif. Siswa yang kreatif akan menggunakan banyak alternatif dan menggunakan ide yang didapat untuk menyelesaikan masalah yang ditemui dan dapat mendalami materi pelajaran yang telah disampaikan oleh guru. Sehingga siswa yang kreatif akan memperoleh hasil belajar yang baik dari pada siswa lain yang tidak mempunyai sifat kreatif.

2.8. Pengaruh Kemampuan Keruangan dan Kreativitas (apptitude) terhadap Hasil Belajar

Faktor kemampuan keruangan merupakan salah satu dari berbagai kompetensi intelektual manusia. Menurut Tambunan (2006: 27) kemampuan keruangan (spasial) merupakan konsep abstrak yang meliputi persepsi spasial yang melibatkan hubungan spasial termasuk orientasi sampai pada kemampuan yang rumit yang melibatkan manipulasi serta rotasi mental.

Menurut Supriadi (1994:7) kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baik, berupa gagasan maupun karyanya yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada sebelumnya.

Usman (2001) menyatakan bahwa hasil belajar yang dicapai oleh siswa sangat erat kaitannya dengan rumusan tujuan instruksional yang direncanakan guru sebelumnya yang dikelompokkan kedalam tiga kategori yakni domain kognitif, afektif, dan psikomotor.

Seseorang yang mendengar, melihat, menyentuh atau merasakan suatu informasi abstrak ataupun konkrit dapat menyerap dan membangun image (kesan)

ke dalam belahan otak kanannya sehingga memperoleh gambaran yang jelas dan menyeluruh. Dalam hal kemampuan keruangan dan kreavitas sangat diperlukan. Dengan kedua kemampuan tersebut dapat membantu memperbaiki hasil belajar.

2.9. Penelitian Yang Relevan

Ada beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan antara lain :

1. Hasil penelitian Sri Winarsih yang berjudul “ Pengaruh Motivasi Dan Kreativitas Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat Pada Siswa kelas X Semester I SMK Muhammadiyah I Semarang Tahun Ajaran 2008/2009 “. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa, adanya pengaruh kretivitas siswa terhadap prestasi belajar matematika ditunjukkan dengan adanya koofisien korelasi $r_{y2} = 0,704$. Hasil ini memunjukkan korelasi yang positif dan signifikan.
2. Hasil penelitian Lira Rahmawati yang berjudul “ Pengaruh Kretivitas Siswa Terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Sub Akuntansi Kelas XII IPS SMA Negeri 1 Jalancagak Subang “ Dari hasil penelitian yang dilakukan melalui tahapan-tahapan data statistik menunjukkan bahwa: Kreativitas siswa kelas XI IPS 1 SMA Negeri 1 Jalancagak Subang berada pada kategori tinggi dengan rata-rata 71,2% siswa memiliki sifat kreatif. Prestasi belajar siswa kelas XI IPS 1 SMA Negeri 1 Jalancagak Subang 89,5% berada pada kategori baik, dengan nilai raport tertinggi 90 dan nilai terendah 70.

3. Terdapat pengaruh kreativitas siswa terhadap prestasi belajar . Hal ini dilihat dari hasil olah data yang menunjukkan terdapat pengaruh kreativitas siswa terhadap prestasi belajar mata pelajaran ekonomi sub akuntansi kelas XI IPS SMA Negeri 1 Jalancagak Subang sebesar 26,06 % prestasi belajar dipengaruhi oleh kreativitas siswa, dan 73,94 % ditentukan oleh faktor lain.
4. Junsella Harmony, Roseli Theis dalam penelitiannya yang berjudul “pengaruh kemampuan spasial terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi”. Dalam kesimpulan menyatakan Terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan spasial terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII SMP N 9 Kota Jambi. Diperoleh koefisien determinasi sebesar 46,55% ini berarti kemampuan spasial memberikan sumbangan sebesar 46,55% terhadap hasil belajar siswa.
5. Yohanes M. Sapu, tahun 2015 dalam penelitiannya yang berjudul “*Pengaruh kecerdasan emosional dan kreativitas siswa terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia melalui pendekatan scientific pada materi pokok reaksi redoks siswa kelas X MIA SMAN 6 Kupang tahun ajaran 2014/2015*” Universitas Khatolik Widya Mandira Kupang. Berdasarkan hasil penelitiannya terdapat hubungan antara kreativitas dengan hasil belajar siswa yang menerapkan pendekatan *Scientific*.
6. Benediktus Mau, tahun 2015 dalam penelitiannya yang berjudul “*Pengaruh Perhatian Orang Tua dan Kreativitas Terhadap Hasil Belajar Kimia Melalui Pendekatan Discovery Learning pada Materi Pokok*

Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Siswa Kelas X Sman 6 Kupang Tahun Ajaran 2014/2015” Universitas Widya Mandira Kupang. Berdasarkan hasil penelitiannya terdapat hubungan antara kemampuan kreativitas dengan hasil belajar siswa.

7. Fulgensia Sengo, tahun 2015 dalam penelitiannya yang berjudul “*Pengaruh Sumber Belajar dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Scientific pada Materi Pokok Sistem Koloid Siswa Kelas XI IPA SMA Swasta Terakreditasi PGRI Kupang tahun Ajaran 2014/2015*” Universitas Widya Mandira Kupang. Berdasarkan hasil penelitiannya terdapat hubungan antara sumber belajar dan gaya belajar dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar siswa.

2.10. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran yang di padankan dengan suatu proses ilmiah. Karena itu Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan ilmiah dalam pembelajaran.

Pendekatan ilmiah diyakini dengan titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa. Dalam pendekatan atau proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah, para ilmuwan lebih mengendapkan penalaran induktif (*inductive reasoning*) ketimbang penalaran deduktif (*deductivereasoning*). Penalaran deduktif melihat fenomena untuk kemudian menarik kesimpulan yang spesifik. Sebaliknya, penalaran induktif memandang fenomena atau situasi spesifik untuk kemudian menarik kesimpulan

unik dengan kajian spesifik dan detail untuk kemudian merumuskan kesimpulan umum.

Konsep materi pada mata pelajaran kimia yang nampak abstrak menuntut guru mata pelajaran mencari metode yang efektif dalam membelajarkan siswa sehingga memudahkan siswa untuk memahami bahkan mengkontekstualkan keabstrakan kimia itu dalam kehidupan mereka sehari-hari. Materi yang diberikan dapat membekali siswa dalam pengembangan keterampilan berpikir yang konseptual, kritis, dan kreatif sehingga dapat membantu siswa untuk memahami alam sekitar secara mendalam, bukan untuk meningkatkan jumlah penguasaan fakta melainkan menemukan sendiri, fakta-fakta, konsep-konsep, dan teori-teori dengan keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa sendiri sehingga diharapkan siswa akan menemukan fakta atau teori baru bagi siswa itu sendiri maka diperlukan kerangka pembelajaran yang selaras dengan hal tersebut. Sehubungan dengan upaya meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dan peningkatan prestasi belajar siswa, guru diharapkan dapat menjadi fasilitator serta motivator yang baik serta mampu melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan menggunakan kemampuan spasial (kemampuan keruangan) guru dapat memotivasi siswa yang lebih banyak menghayal, berpikir aktif saja tidak cukup melainkan perlu didukung dengan berpikir kreatif, dimana kreativitas disini bukan saja fokus pada cara berpikir siswa tetapi juga kinerja siswa didalam kelas saat proses belajar mengajar berlangsung dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu masalah di SMA Negeri 7 Kupang adalah rendahnya pemahaman siswa terhadap terhadap materi pokok Hidrokarbon. Masalah ini disebabkan karena siswa lebih banyak menerima transfer ilmu dari guru dari pada mencari dan menemukan sendiri pengetahuan, keterampilan dan sikap yang mereka butuhkan. Melihat permasalahan tersebut, maka untuk mengatasi guru perlu menerapkan strategi, pendekatan ataupun model pembelajaran yang tidak membuat siswa pasif, dan tidak harus mengutamakan dominasi guru dalam pembelajaran.

Salah satu pendekatan yang diterapkan adalah pendekatan *Scientific* yaitu proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”. Hal-hal lain yang dapat mendukung hasil belajar siswa adalah kemampuan keruangan dan kreativitas (apptitude).

Selain melalui pemilihan model dan metode pembelajaran, untuk mengatasi permasalahan siswa, guru harus jeli memilih model dan metode pembelajaran yang dipilih dengan materi yang diajarkan karena tidak semua materi kimia dapat menggunakan satu metode dan model pembelajaran.

Salah satu metri pokok dalam pembelajaran kimia di SMA khususnya kelas X-E adalah hidrokarbon, dimana materi hidrokarbon banyak menuntut siswa berpikir secara imajinatif dan kreatif.

2.11. Hipotesis

Berdasarkan uraian latar belakang, masalah, tinjauan pustaka, penelitian yang relevan dan kerangka berpikir maka hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Penerapan pendekatan *Scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016. Secara terperinci dapat dituliskan sebagai berikut:
 - a. Guru mampu mengelola pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X -E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
 - b. Ketuntasan indikator dapat tercapai dengan menerapkan pendekatan *Scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
 - c. Ketuntasan hasil belajar dapat tercapai dengan menerapkan pendekatan saintifik pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X –E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
 - d. Siswa kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016 memiliki kreativitas(*apititude*).
 - e. Siswa kelas X-E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016 memiliki kemampuan keruangan.

2. .a. Ada hubungan antara kemampuan keruangan dengan hasil belajar siswa dalam penerapan pendekatan *Scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X -E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
- b. Ada hubungan antara kreativitas (*apptitude*) dengan hasil belajar siswa dalam penerapan pendekatan berbasis masalah pada materi pokok hidrokarbon kelas X –E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
- c. Ada hubungan antara kemampuan keruangan dan kreativitas (*apptitude*) dengan hasil belajar siswa dalam penerapan pendekatan *Scientific* pada materi hidrokarbon siswa kelas X - E SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
- 3.a. Ada pengaruh kemampuan keruangan terhadap hasil belajar siswa dalam penerapan pendekatan saintifik pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X-I SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
- b. Ada pengaruh kreativitas (*apptitude*) terhadap hasil belajar siswa dalam penerapan pendekatan *Scientific* pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X -I SMA Negeri 7 Kupang tahun pelajaran 2015/2016.
- c. Ada pengaruh kemampuan keruangan dan kreativitas *apptitude* terhadap hasil belajar siswa dalam penerapan pendekatan *Scientific*

pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X-I SMA Negeri 7
Kupang tahun pelajaran 2015/2016.