

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA LAB UNDIKSHA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI / Ganjil
Materi Pokok	: Senyawa Hidrokarbon
Alokasi Waktu	: 5 Minggu x 4 Jam Pelajaran @45
Menit	

### A. Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	<p><b>Pertemuan I :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengidentifikasi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas.</li> <li>▪ Memahami kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.</li> <li>▪ Menganalisis jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai</li> </ul>

	<p>atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarternar) dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya).</p> <p><b>Pertemuan II :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul.</li> <li>▪ Menghubungkan rumus struktur dan rumus molekul dengan rumus umum senyawa hidrokarbon</li> <li>▪ Memahami cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC</li> </ul> <p><b>Pertemuan III :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menganalisis keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna</li> <li>▪ Menentukan isomer senyawa hidrokarbon</li> <li>▪ Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon.</li> </ul> <p><b>Pertemuan IV :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.</li> <li>▪ Mengidentifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen melalui praktikum kimia.</li> </ul>
4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama</li> </ul>

### C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Mengidentifikasi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas.
- Memahami kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.
- Menganalisis jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarternar)

dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya).

- Memahami rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul.
- Menghubungkan rumus struktur dan rumus molekul dengan rumus umum senyawa hidrokarbon.
- Memahami cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC.
- Menganalisis keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna.
- Menentukan isomer senyawa hidrokarbon.
- Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon.
- Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.
- Mengidentifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen melalui praktikum kimia.
- Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama.

#### D. Materi Pembelajaran

##### ➤ Materi Prasyarat

- Sistem Periodik Unsur.
- Ikatan Kimia

##### ➤ Pengetahuan Faktual

- Kayu yang dibakar menghasilkan arang (karbon).
- Senyawa hidrokarbon tersusun atas hidrogen dan karbon.
- Senyawa hidrokarbon di alam ada alkana, alkena, dan alkuna.
- Sifat-sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna.
- Senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.

##### ➤ Pengetahuan Konseptual

- Isomer.
- Reaksi senyawa hidrokarbon.

##### ➤ Pengetahuan Prosedural

- Identifikasi atom C dan H pada senyawa hidrokarbon.
- Tata nama senyawa hidrokarbon.

##### ➤ Pengetahuan Prinsip

- Kekhasan atom karbon

#### E. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Ilmiah (*scientific*)  
Model Pembelajaran : Pembelajaran langsung.  
Strategi : *Mind Mapping*  
Metode : Tanya jawab, diskusi kelompok, dan diskusi kelas.

#### F. Media Pembelajaran

##### Media :

- Worksheet atau lembar kerja (siswa)

- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

**Alat/Bahan:**

- Alat tulis (papan tulis, spidol, penghapus, kapur tulis, buku, kertas A4 polos, dan pulpen 3 warna bebas)
- Laptop
- Alat dan bahan praktikum

**G. Sumber Belajar**

- Buku Kimia Siswa Kelas XI
- Buku referensi yang relevan
- Lingkungan setempat

**H. Langkah-Langkah Pembelajaran**

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
<p><b>Guru :</b> <b>Orientasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul>
<p><b>Apersepsi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.</li> <li>• Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>
<p><b>Motivasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon</i></li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan.</li> </ul>
<p><b>Pemberian Acuan</b></p>	

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

**Kegiatan Inti ( 150 Menit )**

Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Mempresentasi-kan dan mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<p>Sebelum memulai materi guru memberikan <i>pre-test</i> pada siswa untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan.</p> <p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Kekhasan atom karbon dengan cara :</p> <p>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar kerja materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li> <li>• Pemberian contoh-contoh materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb.</li> </ul> <p>→ <b>Membaca.</b> Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</p> <p>→ <b>Menulis</b> Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</p> <p>→ <b>Mendengar</b> Pemberian materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon oleh guru.</p> <p>→ <b>Menyimak</b> Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon</i></p>

	<p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p>
Membimbing pelatihan	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan pertanyaan eksploratif berkaitan dengan materi dan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak kemungkinan jawaban yang benar, contohnya :</p> <p>→ <b>Menjawab pertanyaan</b> tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon</i></p> <p>Berdasarkan pertanyaan eksploratif dari guru, siswa mencari kemungkinan jawaban dari berbagai sumber yang dimiliki dan mencoba mengkonstruksi pemahaman berdasarkan jawaban yang benar dari diskusi kelas yang dilakukan oleh guru dan seluruh siswa untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, keberanian berbicara untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data collection (pengumpulan data) pada pembimbingan pelatihan	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan guru diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati obyek/kejadian</b> Mengamati dengan seksama materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Aktivitas</b> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</b> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan</p>

	<p>materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p>
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam pembimbingan pelatihan</p>	<p><b><u>Pemetaan Pemahaman</u></b></p> <p>Peserta didik memetakan pemahaman yang didapat dari tanya jawab dengan membuat <i>mind mapping</i> (peta pikiran) oleh masing-masing siswa dalam kelompok kecil dengan tahapan :</p> <p>→ Tony Buzan (2013: 15) mengemukakan tujuh langkah dalam membuat <i>mind map</i>, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mulailah dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar, memulai dari tengah memberi kebebasan kepada otak untuk menyebar ke segala arah dan untuk mengungkapkan dirinya dengan lebih bebas dan alami.</li> <li>2. Gunakan gambar atau foto untuk ide sentral, sebuah gambar bermakna seribu kata dan membantu kita menggunakan imajinasi. Sebuah gambar sentral akan lebih menarik, membuat kita tetap terfokus, membantu kita berkonsentrasi, dan mengaktifkan otak kita.</li> <li>3. Gunakan warna, bagi otak warna sama menariknya dengan gambar. Warna membuat <i>mind map</i> lebih hidup, menambah energi kepada pemikiran kreatif, dan menyenangkan.</li> <li>4. Hubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dan hubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Otak bekerja menurut asosiasi, otak senang mengaitkan dua atau lebih hal sekaligus. Bila kita menghubungkan cabang-cabang, kita akan lebih mudah mengerti dan mengingat.</li> <li>5. Buatlah garis melengkung, bukan garis lurus. Cabang-cabang yang melengkung dan organisi jauh lebih menarik bagi mata.</li> <li>6. Gunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Kata kunci tunggal memberi banyak daya dan fleksibilitas kepada <i>mind map</i>.</li> <li>7. Gunakan gambar pada setiap cabang <i>mind map</i>, seperti gambar sentral, setiap</li> </ol>

	gambar dapat bermakna seribu kata.
Verification (pembuktian)	<p>Dalam kelompok tersebut masing-masing siswa membuat <i>mind mapping</i> dan dapat saling bertukar informasi dengan teman satu kelompoknya guna melengkapi informasi dan pemahaman dalam <i>mind mapping</i> siswa.</p> <p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></b></p> <p>Selain membuat <i>mind mapping</i> peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Mendiskusikan</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li> <li>→ <b>Mengumpulkan informasi</b> Mencatat semua informasi tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</li> <li>→ <b>Mempresentasikan ulang</b> Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon sesuai dengan pemahamannya.</li> <li>→ <b>Saling tukar informasi</b> tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon</i></li> </ul> <p>Dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
	<p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi</p>

	<p>mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Berdiskusi</b> tentang data dari Materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon</i></li> <li>→ Mengolah informasi dari materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</li> <li>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li> </ul> <p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dalam kelompok kecil dan memverifikasi hasil <i>mind mapping</i> (peta pikiran) dengan data-data, teman, atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jensi-jenis atom karbon</i></li> <li>→ Ditambah dengan mengerjakan LKS yang sesuai dengan materi ajar siswa mendapat informasi lebih dan memverifikasi jawaban dengan baik menggunakan <i>mind mapping</i> yang dibuat.</li> </ul> <p><b>antara lain dengan</b> : Peserta didik dapat mencari pada sumber atau bertukar pikiran dengan temannya secara bersama-sama membahas jawaban pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p>
<p>Mengecek Pemahaman dan Umpan balik serta memberikan kesempatan pelatihan lanjutan dan penerapan.</p>	<p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b></p> <p>Peserta didik melakukan diskusi kelas untuk memverifikasi pemahaman dengan kelompok lain</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya</li> </ul>

	<p>untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</p> <p>→ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p><b>CREATIVITY (KREATIVITAS)</b></p> <p>→ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : <i>Mind Mapping</i> secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon</i></p> <p>→ Menjawab pertanyaan tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</p> <p>→ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang akan selesai dipelajari</p> <p>→ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.</p>
<p><b>Catatan : Selama pembelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan</b></p>	
<p align="center"><b>Kegiatan Penutup (15 Menit)</b></p>	
<p><b>Peserta didik :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melengkapi resume (CREATIVITY) berupa <i>Mind mapping</i> dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran</li> </ul>

<p><b>Guru :</b></p>	<p>tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang baru dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang baru diselesaikan.</li> <li>● Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul>
<p><b>Guru :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memeriksa pekerjaan siswa untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li> <li>● Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberikan penilaian.</li> <li>● Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. (Opsional)</li> </ul>

<b>2.</b>	<b>Pertemuan Ke-2 (4 x 45 Menit)</b>
<b>Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)</b>	
<p><b>Guru :</b></p> <p><b>Orientasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul>
<p><b>Apersepsi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.</li> <li>● Mengingatnkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>
<p><b>Motivasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>● Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka</li> </ul>

<p><b>Pemberian Acuan</b></p>	<p>peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :</p> <p><i>Struktur dan tata nama senyawa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan.</li> <li>● Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>● Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>
<p align="center"><b>Kegiatan Inti ( 150 Menit )</b></p>	
<p align="center"><b>Sintak Model Pembelajaran</b></p>	<p align="center"><b>Kegiatan Pembelajaran</b></p>
<p>Mempresentasi-kan dan mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<p><u><b>KEGIATAN LITERASI</b></u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Struktur dan tata nama senyawa dengan cara :</p> <p>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lembar kerja materi Struktur dan tata nama senyawa.</li> <li>● Pemberian contoh-contoh materi Struktur dan tata nama senyawa untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb.</li> </ul> <p>→ <b>Membaca</b></p> <p>Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Struktur dan tata nama senyawa.</p> <p>→ <b>Menulis</b></p> <p>Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait <i>Struktur dan tata nama senyawa</i>.</p> <p>→ <b>Mendengar</b></p> <p>Pemberian materi <i>Struktur dan tata nama senyawa</i> oleh guru.</p> <p>→ <b>Menyimak</b></p> <p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi :</p> <p><i>Struktur dan tata nama senyawa</i></p>

	<p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p>
Membimbing pelatihan	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan pertanyaan eksploratif berkaitan dengan materi dan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak kemungkinan jawaban yang benar, contohnya :</p> <p>→ <b>Menjawab pertanyaan</b> tentang materi : <i>Struktur dan tata nama senyawa</i></p> <p>Berdasarkan pertanyaan eksploratif dari guru, siswa mencari kemungkinan jawaban dari berbagai sumber yang dimiliki dan mencoba mengkonstruksi pemahaman berdasarkan jawaban yang benar dari diskusi kelas yang dilakukan oleh guru dan seluruh siswa untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, keberanian berbicara untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data collection (pengumpulan data) pada pembimbingan pelatihan	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan guru diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati obyek/kejadian</b> Mengamati dengan seksama materi Struktur dan tata nama senyawa yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Aktivitas</b> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama senyawa yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</b> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama senyawa yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada</p>

	guru.
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam pembimbingan pelatihan</p>	<p><b><u>Pemetaan Pemahaman</u></b></p> <p>Peserta didik memetakan pemahaman yang didapat dari tanya jawab dengan membuat <i>mind mapping</i> (peta pikiran) oleh masing-masing siswa dalam kelompok kecil dengan tahapan :</p> <p>→ Tony Buzan (2013: 15) mengemukakan tujuh langkah dalam membuat <i>mind map</i>, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mulailah dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar, memulai dari tengah memberi kebebasan kepada otak untuk menyebar ke segala arah dan untuk mengungkapkan dirinya dengan lebih bebas dan alami.</li> <li>2. Gunakan gambar atau foto untuk ide sentral, sebuah gambar bermakna seribu kata dan membantu kita menggunakan imajinasi. Sebuah gambar sentral akan lebih menarik, membuat kita tetap terfokus, membantu kita berkonsentrasi, dan mengaktifkan otak kita.</li> <li>3. Gunakan warna, bagi otak warna sama menariknya dengan gambar. Warna membuat <i>mind map</i> lebih hidup, menambah energi kepada pemikiran kreatif, dan menyenangkan.</li> <li>4. Hubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dan hubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Otak bekerja menurut asosiasi, otak senang mengaitkan dua atau lebih hal sekaligus. Bila kita menghubungkan cabang-cabang, kita akan lebih mudah mengerti dan mengingat.</li> <li>5. Buatlah garis melengkung, bukan garis lurus. Cabang-cabang yang melengkung dan organik jauh lebih menarik bagi mata.</li> <li>6. Gunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Kata kunci tunggal memberi banyak daya dan fleksibilitas kepada <i>mind map</i>.</li> <li>7. Gunakan gambar pada setiap cabang <i>mind map</i>, seperti gambar sentral, setiap gambar dapat bermakna seribu kata.</li> </ol>

Verification (pembuktian)

Dalam kelompok tersebut masing-masing siswa membuat *mind mapping* dan dapat saling bertukar informasi dengan teman satu kelompoknya guna melengkapi informasi dan pemahaman dalam *mind mapping* siswa.

#### COLLABORATION (KERJASAMA)

Selain membuat *mind mapping* peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

→ **Mendiskusikan**

Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Struktur dan tata nama senyawa.

→ **Mengumpulkan informasi**

Mencatat semua informasi tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

→ **Mempresentasikan ulang**

Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Struktur dan tata nama senyawa sesuai dengan pemahamannya.

→ **Saling tukar informasi** tentang materi :

*Struktur dan tata nama senyawa*

dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

#### COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)

Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :

→ **Berdiskusi** tentang data dari Materi :

*Struktur dan tata nama senyawa*

- Mengolah informasi dari materi Struktur dan tata nama senyawa yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.
- Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Struktur dan tata nama senyawa

#### CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)

Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dalam kelompok kecil dan memverifikasi hasil *mind mapping* (peta pikiran) dengan data-data, teman, atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :

- Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi :  
*Struktur dan tata nama senyawa*
- Ditambah dengan mengerjakan LKS yang sesuai dengan materi ajar siswa mendapat informasi lebih dan memverifikasi jawaban dengan baik.

**antara lain dengan :** Peserta didik dapat mencari pada sumber atau bertukar pikiran dengan temannya secara bersama-sama membahas jawaban pertanyaan yang diberikan oleh guru.

Mengecek Pemahaman dan Umpan balik serta memberikan kesempatan pelatihan lanjutan dan penerapan.

#### COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)

Peserta didik melakukan diskusi kelas untuk memverifikasi pemahaman dengan kelompok lain

- Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Struktur dan tata nama senyawa berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.
- Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi :  
*Struktur dan tata nama senyawa*
- Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Struktur dan tata nama

senyawa dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.

- Bertanya atas presentasi tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.

### CREATIVITY (KREATIVITAS)

- Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :

*Mind Mapping* secara *tertulis* tentang materi :  
*Struktur dan tata nama senyawa*

- Menjawab pertanyaan tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama senyawa yang akan selesai dipelajari.
- Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Struktur dan tata nama senyawa yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

**Catatan : Selama pembelajaran Struktur dan tata nama senyawa berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan**

### **Kegiatan Penutup (15 Menit)**

**Peserta didik :**

- Melengkapi resume (CREATIVITY) berupa *Mind mapping* dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang baru dilakukan.
- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama senyawa yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

**Guru :**

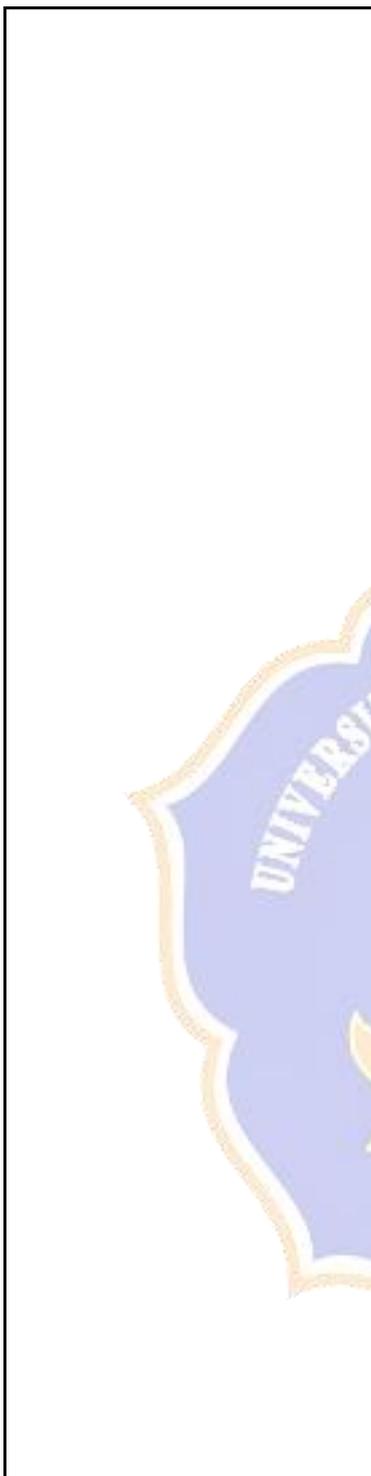
- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama senyawa.

- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar dinilai.
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama senyawa kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. (Opsional)

3. Pertemuan Ke-3 (4 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
<b>Guru :</b>	
<b>Orientasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul>
<b>Apersepsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya</li> <li>● Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>
<b>Motivasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>● Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer</i></li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan.</li> </ul>
<b>Pemberian Acuan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>● Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>

Kegiatan Inti ( 150 Menit )	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Mempresentasikan dan mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer dengan cara :</p> <p>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lembar kerja materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</li> <li>● Pemberian contoh-contoh materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb.</li> </ul> <p>→ <b>Membaca.</b> Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</p> <p>→ <b>Menulis</b> Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</p> <p>→ <b>Mendengar</b> Pemberian materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer oleh guru.</p> <p>→ <b>Menyimak</b> Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer</i> untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p>
Membimbing pelatihan	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan pertanyaan eksploratif berkaitan dengan materi dan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak kemungkinan jawaban yang benar, contohnya :</p> <p>→ <b>Menjawab pertanyaan</b> tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</i></p>

	<p>Berdasarkan pertanyaan eksploratif dari guru siswa mencari kemungkinan jawaban dari berbagai sumber yang dimiliki dan mencoba mengkonstruksi pemahaman berdasarkan jawaban yang benar dari diskusi kelas yang dilakukan oleh guru dan seluruh siswa untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, keberanian berbicara untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p>Data collection (pengumpulan data) pada pembimbingan pelatihan</p>	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan guru diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Mengamati obyek/kejadian</b> Mengamati dengan seksama materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</li> <li>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sedang dipelajari.</li> <li>→ <b>Aktivitas</b> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sedang dipelajari.</li> <li>→ <b>Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</b> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</li> </ul>
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam pembimbingan pelatihan</p>	<p><b><u>Pemetaan Pemahaman</u></b></p> <p>Peserta didik memetakan pemahaman yang didapat dari tanya jawab dengan membuat <i>mind mapping</i> (peta pikiran) oleh masing-masing siswa dalam kelompok kecil dengan tahapan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Tony Buzan (2013: 15) mengemukakan tujuh langkah dalam membuat <i>mind map</i>, yaitu:</li> </ul>



1. Mulailah dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar, memulai dari tengah memberi kebebasan kepada otak untuk menyebar ke segala arah dan untuk mengungkapkan dirinya dengan lebih bebas dan alami.
2. Gunakan gambar atau foto untuk ide sentral, sebuah gambar bermakna seribu kata dan membantu kita menggunakan imajinasi. Sebuah gambar sentral akan lebih menarik, membuat kita tetap terfokus, membantu kita berkonsentrasi, dan mengaktifkan otak kita.
3. Gunakan warna, bagi otak warna sama menariknya dengan gambar. Warna membuat *mind map* lebih hidup, menambah energi kepada pemikiran kreatif, dan menyenangkan.
4. Hubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dan hubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Otak bekerja menurut asosiasi, otak senang mengaitkan dua atau lebih hal sekaligus. Bila kita menghubungkan cabang-cabang, kita akan lebih mudah mengerti dan mengingat.
5. Buatlah garis melengkung, bukan garis lurus. Cabang-cabang yang melengkung dan organisi jauh lebih menarik bagi mata.
6. Gunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Kata kunci tunggal memberi banyak daya dan fleksibilitas kepada *mind map*.
7. Gunakan gambar pada setiap cabang *mind map*, seperti gambar sentral, setiap gambar dapat bermakna seribu kata.

Verification (pembuktian)

Dalam kelompok tersebut masing-masing siswa membuat *mind mapping* dan dapat saling bertukar informasi dengan teman satu kelompoknya guna melengkapi informasi dan pemahaman dalam *mind mapping* siswa.

**COLLABORATION (KERJASAMA)**

Selain membuat *mind mapping* peserta didik

dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

→ **Mendiskusikan**

Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.

→ **Mengumpulkan informasi**

Mencatat semua informasi tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

→ **Mempresentasikan ulang**

Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer sesuai dengan pemahamannya.

→ **Saling tukar informasi** tentang materi :

*Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer*

dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

**COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)**

Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :

→ **Berdiskusi** tentang data dari Materi :

*Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer*

→ Mengolah informasi dari materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang

	<p>berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p> <p>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</p> <p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dalam kelompok kecil dan memverifikasi hasil <i>mind mapping</i> (peta pikiran) dengan data-data, teman, atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <p>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer</i></p> <p>→ Ditambah dengan mengerjakan LKS yang sesuai dengan materi ajar siswa mendapat informasi lebih dan memverifikasi jawaban dengan baik.</p> <p><b>antara lain dengan</b> : Peserta didik dapat mencari pada sumber atau bertukar pikiran dengan temannya secara bersama-sama membahas jawaban pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p>
<p>Mengecek Pemahaman dan Umpan balik serta memberikan kesempatan pelatihan lanjutan dan penerapan.</p>	<p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b></p> <p>Peserta didik melakukan diskusi kelas untuk memverifikasi pemahaman dengan kelompok lain</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</p> <p>→ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Sifat fisik alkana,</p>

alkena, dan alkuna, serta isomer karbon dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.

- Bertanya atas presentasi tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.

### **CREATIVITY (KREATIVITAS)**

- Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :

*Mind Mapping* secara **tertulis** tentang materi :  
*Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer*

- Menjawab pertanyaan tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.

- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang akan selesai dipelajari

- Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

**Catatan : Selama pembelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan**

### **Kegiatan Penutup (15 Menit)**

**Peserta didik :**

- Melengkapi resume (CREATIVITY) berupa *Mind mapping* dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang baru dilakukan.
- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam

<b>Guru :</b>	<p>sekolah atau dirumah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai untuk materi pelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</li> <li>● Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi penilaian.</li> <li>● Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. (Opsional)</li> </ul>
---------------	---

<b>4. Pertemuan Ke-4 (4 x 45 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)</b>	
<b>Guru :</b>	
<b>Orientasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul>
<b>Aperpepsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.</li> <li>● Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>
<b>Motivasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>● Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan.</li> </ul>
<b>Pemberian Acuan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas</li> </ul>

	<p>pada pertemuan saat itu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>
<b>Kegiatan Inti ( 150 Menit )</b>	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>Mempresentasi-kan dan mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Reaksi senyawa hidrokarbon dengan cara :</p> <p>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar kerja materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</li> <li>• Pemberian contoh-contoh materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb.</li> </ul> <p>→ <b>Membaca.</b> Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</p> <p>→ <b>Menulis</b> Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</p> <p>→ <b>Mendengar</b> Pemberian materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasis unsur karbon, hidrogen, dan oksigen oleh guru.</p> <p>→ <b>Menyimak</b> Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p>

	<p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p>
Membimbing pelatihan	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan pertanyaan eksploratif berkaitan dengan materi dan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak kemungkinan jawaban yang benar, contohnya :</p> <p>→ <b>Menjawab pertanyaan</b> tentang materi :  <i>Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p>Berdasarkan pertanyaan eksploratif dari guru siswa mencari kemungkinan jawaban dari berbagai sumber yang dimiliki dan mencoba mengkonstruksi pemahaman berdasarkan jawaban yang benar dari diskusi kelas yang dilakukan oleh guru dan seluruh siswa untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, keberanian berbicara untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data collection (pengumpulan data) pada pembimbingan pelatihan	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan guru diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati obyek/kejadian</b>  Mengamati dengan seksama materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b>  Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Aktivitas</b>  Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</b></p>

	<p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p>
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam pembimbingan pelatihan</p>	<p><b><u>Pemetaan Pemahaman</u></b></p> <p>Peserta didik memetakan pemahaman yang didapat dari tanya jawab dengan membuat <i>mind mapping</i> (peta pikiran) oleh masing-masing siswa dalam kelompok kecil dengan tahapan :</p> <p>→ Tony Buzan (2013: 15) mengemukakan tujuh langkah dalam membuat <i>mind map</i>, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mulailah dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar, memulai dari tengah memberi kebebasan kepada otak untuk menyebar ke segala arah dan untuk mengungkapkan dirinya dengan lebih bebas dan alami.</li> <li>2. Gunakan gambar atau foto untuk ide sentral, sebuah gambar bermakna seribu kata dan membantu kita menggunakan imajinasi. Sebuah gambar sentral akan lebih menarik, membuat kita tetap terfokus, membantu kita berkonsentrasi, dan mengaktifkan otak kita.</li> <li>3. Gunakan warna, bagi otak warna sama menariknya dengan gambar. Warna membuat <i>mind map</i> lebih hidup, menambah energi kepada pemikiran kreatif, dan menyenangkan.</li> <li>4. Hubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dan hubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Otak bekerja menurut asosiasi, otak senang mengaitkan dua atau lebih hal sekaligus. Bila kita menghubungkan cabang-cabang, kita akan lebih mudah mengerti dan mengingat.</li> <li>5. Buatlah garis melengkung, bukan garis lurus. Cabang-cabang yang melengkung dan organik jauh lebih menarik bagi mata.</li> <li>6. Gunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Kata kunci tunggal memberi banyak daya dan fleksibilitas kepada <i>mind map</i>.</li> </ol>

	<p>7. Gunakan gambar pada setiap cabang mind map, seperti gambar sentral, setiap gambar dapat bermakna seribu kata.</p>
<p>Verification (pembuktian)</p>	<p>Dalam kelompok tersebut masing-masing siswa membuat <i>mind mapping</i> dan dapat saling bertukar informasi dengan teman satu kelompoknya guna melengkapi informasi dan pemahaman dalam <i>mind mapping</i> siswa.</p> <p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></b></p> <p>Selain membuat <i>mind mapping</i> peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Mendiskusikan</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</li> <li>→ <b>Mengumpulkan informasi</b> Mencatat semua informasi tentang materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</li> <li>→ <b>Mempresentasikan ulang</b> Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen dengan rasa percaya diri sesuai dengan pemahamannya.</li> <li>→ <b>Saling tukar informasi</b> tentang materi : <i>Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></li> </ul> <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>

**COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)**

Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :

- **Berdiskusi** tentang data dari Materi :  
*Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.*
- Mengolah informasi dari materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.
- Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.

**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)**

Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dalam kelompok kecil dan memverifikasi hasil *mind mapping* (peta pikiran) dengan data-data, teman, atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :

- Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi :  
*Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.*
- Ditambah dengan mengerjakan LKS yang sesuai dengan materi ajar siswa mendapat informasi lebih dan memverifikasi jawaban dengan baik.

**antara lain dengan** : Peserta didik dapat mencari pada sumber atau bertukar pikiran dengan temannya secara bersama-sama membahas jawaban pertanyaan yang diberikan oleh guru.

Mengecek Pemahaman dan Umpan balik serta

**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)**

Peserta didik melakukan diskusi kelas untuk

memberikan kesempatan pelatihan lanjutan dan penerapan.

memverifikasi pemahaman dengan kelompok lain

- Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.
- Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi :  
*Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.*
- Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen serta ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
- Bertanya atas presentasi tentang materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.

#### CREATIVITY (KREATIVITAS)

- Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :  
*Mind Mapping* secara *tertulis* tentang materi :  
*Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.*
- Menjawab pertanyaan tentang materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang akan selesai dipelajari
- Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Reaksi senyawa hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa



**a. Remedial**

Bagi peserta didik yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), maka guru bisa memberikan remedial.

**CONTOH PROGRAM REMIDI**

Sekolah : .....  
 Kelas/Semester : .....  
 Mata Pelajaran : .....  
 Ulangan Harian Ke : .....  
 Tanggal Ulangan Harian : .....  
 Bentuk Ulangan Harian : .....  
 Materi Ulangan Harian : .....  
 (KD / Indikator) : .....  
 KKM : .....

No	Nama Peserta Didik	Nilai Ulangan	Indikator yang Belum dikuasai	Bentuk Tindakan Remedial	Nilai Setelah Remedial	Keterangan
1						
2						
3						
4						
5						
6						
dst						

**b. Pengayaan**

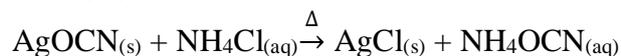
Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru memberikan soal pengayaan untuk menerapkan pemahaman siswa.

**J. Materi Pembelajaran**

▪ **Hidrokarbon dalam Kehidupan Sehari-hari**

Bagi Kimiawan sampai awal abad ke-19, kimia organik berarti kajian tentang senyawa yang dapat diperoleh hanya dari makhluk hidup, yang dipercaya memiliki “kekuatan hidup” yang diperlukan untuk membuat senyawa ini. Pada

Tahun 1828, Friedrich Wöhler mulai mensintesis amonium sianat,  $\text{NH}_4\text{OCN}$ , dengan reaksi berikut.



Padatan kristal putih yang didapat dari larutan tidak memiliki sifat amonium sianat, meskipun komposisinya sama. Senyawa itu bukan  $\text{NH}_4\text{OCN}$ , melainkan  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  atau urea, suatu senyawa organik. Dengan gembira, dia melaporkan kepada J. J. Bezelius, “Saya membuat urea tanpa bagian makhluk hidup. Amonium sianat adalah urea”. Berdasarkan temuan tersebut, kimiawan telah mensintesis jutaan senyawa-senyawa organik, dan sekarang senyawa organik yang diketahui berjumlah sekitar 98% dari semua zat kimia yang telah diketahui.

Senyawa organik yang paling sederhana terdiri atas karbon dan hidrogen – **hidrokarbon (*hydrocarbon*)**—dan hidrokarbon paling sederhana adalah metana,  $\text{CH}_4$ , penyusun utama gas alam. Senyawa organik mengandung atom karbon dan hidrogen atau karbon dan hidrogen dalam kombinasi dengan beberapa jenis atom lain, seperti oksigen, nitrogen, dan sulfur. Karbon diistimewakan untuk kajian khusus sebab kemampuan atom C untuk membentuk ikatan kovalen kuat dengan atom C lainnya membuat atom-atom C mampu membentuk rantai lurus, rantai bercabang, dan cincin. Susunan pengikatan atom-atom C yang tak berhingga jumlah kemungkinannya menghasilkan senyawa organik yang banyak dan beragam. Seperti yang dikatakan diatas, atom C memiliki keunikannya sendiri yang cukup menarik untuk dikaji. Apa sajakah keistimewaan atau kekhasan dari atom C ini?

- **Kekhasan Atom Karbon**

5. Nomor dari atom karbon adalah 6, dengan empat elektron valensi. Keempat elektron valensi tersebut membentuk pasangan elektron bersama (PEI) dengan atom lain membentuk ikatan kovalen. Keempat elektron valensi atom karbon dapat digambarkan sebagai tangan ikatan.

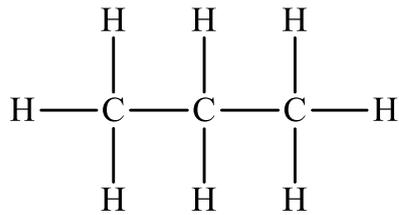


6. Keempat tangan ikatan dari atom karbon tersebut dapat membentuk rantai dengan berbagai macam bentuk dan kemungkinan. Setiap kemungkinan menghasilkan satu jenis senyawa. Semakin banyak kemungkinan berikatan dengan atom karbon atau atom lain, semakin banyak jenis senyawa yang bisa dibentuk oleh atom karbon.

Kemungkinan-kemungkinan dari rantai karbon yang dapat terbentuk dikelompokkan menjadi.

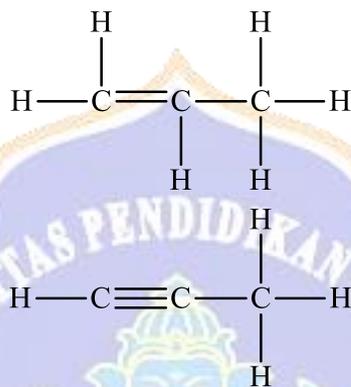
- **Jumlah ikatan**

Ikatan tunggal, yaitu antara atom-atom karbon berikatan hanya dengan satu tangan ikatan (sepasang elektron ikatan).



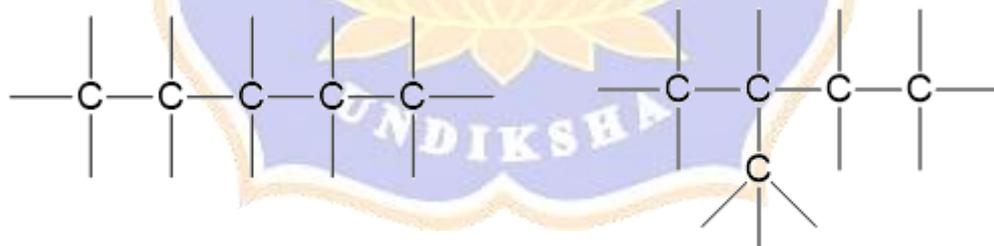
3. Ikatan rangkap dua, yaitu antara atom - atom karbon terdapat ikatan dengan dua tangan ikatan (dua pasang elektron ikatan).

4. Ikatan rangkap tiga (ganda tiga), yaitu antara atom - atom karbon terdapat ikatan dengan tiga tangan ikatan (tiga pasang elektron ikatan).



▪ **Bentuk rantai**

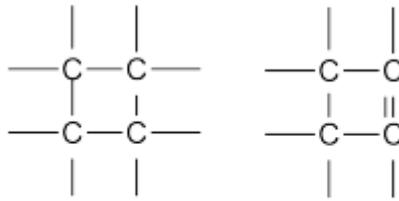
1. Rantai terbuka (alifatis), yaitu bentuk rantai dimana antara ujung-ujung atom karbon tidak saling berhubungan atau bertemu. Rantai jenis ini ada dua macam yaitu yang memiliki cabang dan ada yang tidak memiliki cabang.



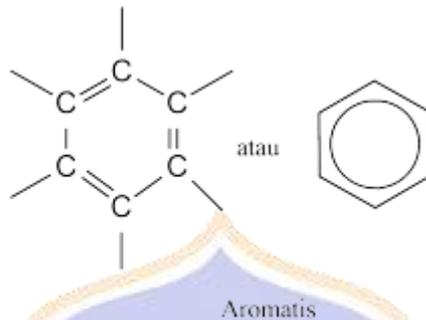
Rantai terbuka tak bercabang

Rantai terbuka bercabang

2. Rantai tertutup (siklis), yaitu bentuk rantai dimana antara ujung-ujung rantai karbonnya terjadi pertemuan atau bertemu. Ada dua jenis rantai tertutup (siklis), yaitu bentuk rantai siklis dan bentuk rantai aromatis.



Rantai siklis

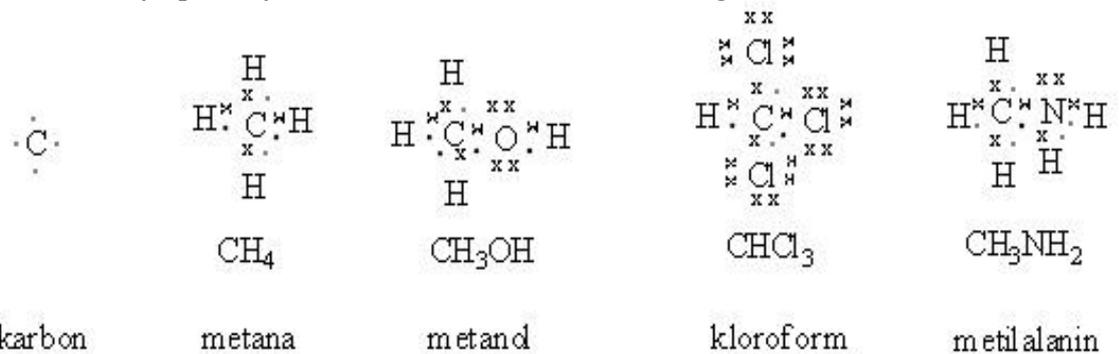


### 7. Atom Unsur Karbon Relatif Kecil

Ditinjau dari sistem periodik unsur (SPU) dan konfigurasi elektron dari atom karbon, dapat diketahui bahwa atom karbon terletak ada periode 2, yang berarti atom karbon mempunyai 2 kulit atom, sehingga jari-jari atomnya relatif kecil. Oleh sebab itu, ikatan kovalen yang dibentuk relatif kuat dan dapat membentuk ikatan kovalen rangkap dua atau rangkap tiga.

### 8. Atom karbon dapat membentuk senyawa yang stabil

Saat atom karbon membentuk suatu senyawa, dengan keempat tangan (elektron valensi) yang dimiliki atom karbon, digunakan untuk membentuk empat pasang elektron ikatan (PEI) dengan atom-atom lain, sehingga lengkaplah pembentukannya menurut aturan oktet tanpa adanya pasangan elektron bebas (PEB). Akibatnya persenyawaan dari atom-atom karbon sangat stabil.



### struktur lewis beberapa senyawa karbon

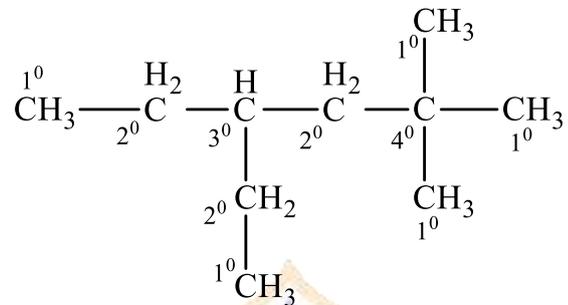
- **Jenis-Jenis Atom Karbon berdasarkan Jumlah Atom Karbon yang diikat**

Bila atom karbon mengikat atom karbon lain akan terdapat empat kemungkinan posisi dari jenis atom C dalam rantai karbon tersebut, yaitu:

1. Jenis atom karbon primer

2. Jenis atom karbon sekunder
3. Jenis atom karbon tersier
4. Jenis atom karbon kuartener

Coba perhatikan gambar berikut:



Atom C1, dimana atom karbon ini hanya mengikat 1 atom karbon lainnya, atom C1 ini tergolong dalam jenis atom karbon primer. Atom C2, dimana suatu atom karbon mengikat 2 atom karbon lainnya, atom C2 digolongkan kedalam jenis atom karbon sekunder. Atom C3 mengikat 3 atom karbon lainnya, atom C3 tergolong jenis atom karbon tersier, dan yang terakhir Atom C4 mengikat 4 atom karbon lainnya, sehingga atom C4 digolongkan kedalam jenis atom karbon kuartener.

- **Atom karbon primer**, yaitu rantai karbon dimana suatu atom karbon hanya mengikat secara langsung satu atom karbon yang lain.
- **Atom karbon sekunder**, yaitu suatu atom karbon yang mengikat dua atom karbon yang lain secara langsung.
- **Atom karbon tersier**, yaitu suatu atom karbon yang mengikat tiga atom karbon lainnya secara langsung.
- **Atom karbon kuartener**, yaitu suatu atom karbon dimana mengikat secara langsung empat atom karbon yang lain.

▪ **Rumus Struktur dan Rumus Molekul Alkana, Alkena, Alkuna Alkana**

Deret alkana	Rumus molekul	Rumus struktur
Metana	CH <sub>4</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Etana	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>
Propana	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Butana	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Pentana	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Heksana	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Heptana	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Oktana	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Nonana	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Dekana	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>

Pada umumnya C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>

## Alkena

Deret alkana	Rumus molekul	Rumus struktur
Etena	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>
Propena	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>3</sub>
1-butena	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-pentena	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-heksena	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-heptena	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-oktena	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-nonena	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-dekena	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>

Pada umumnya C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>

## Alkuna

Deret alkana	Rumus molekul	Rumus struktur
Etuna	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	CH≡CH
Propuna	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	CH≡C-CH <sub>3</sub>
1-Butuna	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Pentuna	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Heksuna	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Heptuna	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Oktuna	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Nonuna	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Dekuna	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>

Pada umumnya C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>

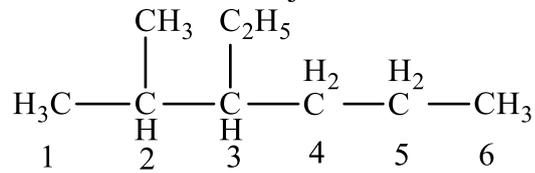
### ▪ Tata Cara Penamaan Alkana, Alkena, dan Alkuna dengan Aturan IUPAC

#### 1. Alkana

- Pilihlah rantai karbon lurus *terpanjang* dalam molekul dan gunakan nama hidrokarbon dari rantai ini sebagai nama dasar. Kecuali untuk nama-nama biasa, seperti metana, etana, propana, dan butana, awalan yunani standar dengan mengaitkan nama dengan banyaknya atom C dalam rantai, seperti *pentana* (C<sub>5</sub>), *heksana* (C<sub>6</sub>), *heptana* (C<sub>7</sub>), *oktana* (C<sub>8</sub>),...
- Perhatikan setiap cabang dari rantai utama sebagai substituen yang diturunkan dari hidrokarbon lain. Untuk setiap substituen ini, ubah akhiran namanya dari *ana* menjadi *il*. Artinya, substituen alkana akan menjadi gugus alkil.
- Nomori atom dari rantai dasar lurus sedemikian rupa sehingga substituen muncul pada angka yang paling rendah.
- Namai setiap substituen menurut identitas kimianya dan nomor atom C yang dilekatinya. Untuk substituen identik, digunakan *di*, *tri*, *tetra*, dan seterusnya, serta tulislah nomor karbon yang benar untuk setiap substituen.

e. Pisahkan nomor-nomor dengan koma dan pisahkan dari huruf dengan tanda hubung (-)

f. Urutkan nama substituen berdasarkan abjad.

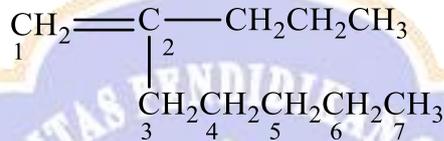


3-etil-2-metilheksana

## 2. Alkena

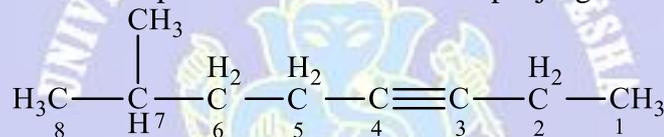
a. Sama seperti alkana hanya saja saat menentukan rantai terpanjang penomoran dilakukan dengan memberikan nomor sekecil-kecilnya dengan ikatan kovalen rangkap 2.

b. Akhiran rantai terpanjang dari *ana* diganti menjadi *ena*. Contoh 2-propil-1-heptena



## 3. Alkuna

a. Sama seperti alkena tetapi untuk akhiran rantai terpanjang diberi akhiran *una*.



7-metil-3-oktuna

## ▪ Keteraturan Sifat Fisik Senyawa Alkana, Alkena, dan Alkuna

### a. Sifat Fisik Alkana

1) Senyawa-senyawa hidrokarbon semuanya merupakan senyawa nonpolar sehingga tidak larut dalam air. Jika suatu senyawa hidrokarbon dicampur atau dilarutkan dengan air, maka lapisan hidrokarbon selalu di atas sebab massa jenis dari senyawa hidrokarbon lebih kecil daripada 1 (air). Pelarut yang baik untuk senyawa hidrokarbon adalah pelarut nonpolar (polar dengan polar, nonpolar dengan nonpolar), seperti  $\text{CCl}_4$  atau sedikit polar (diethyl eter atau benzena).

2) Senyawa Hidrokarbon alkana akan mudah larut dalam pelarut organik (nonpolar).

3) Semakin bertambah jumlah atom C yang diikat maka massa molekul relatif (Mr) senyawa tersebut ikut bertambah, akibatnya titik didih dan titik leleh semakin tinggi. Senyawa hidrokarbon alkana dengan bentuk rantai lurus memiliki titik didih lebih tinggi dibanding alkana bentuk rantai bercabang dengan jumlah atom C yang sama. Semakin banyak cabang, titik didih makin rendah.

4) Pada suhu dan tekanan biasa, empat alkana yang pertama ( $\text{CH}_4$  sampai  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) berwujud gas. Tiga belas senyawa selanjutnya mulai dari pentana ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ) hingga heptadekana ( $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ ) berwujud cair, sedangkan mulai dari oktadekana ( $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ ) dan seterusnya berwujud padat.

## b. Sifat Fisik Alkena

1) Senyawa hidrokarbon alkena memiliki sifat fisika tidak jauh berbeda dengan alkana. Sedikit perbedaannya terdapat pada senyawa hidrokarbon alkena sedikit larut dalam air. Ikatan  $\pi$  yang terbentuk dari adanya ikatan rangkap dualah yang menyebabkan hal tersebut. Ikatan  $\pi$  dari ikatan rangkap dua tersebut akan ditarik oleh atom hidrogen dari air yang bermuatan positif sebagian (parsial).

2) Berdasarkan titik didih dan titik leleh senyawa hidrokarbon alkena hampir sama dengan alkana, dimana bila senyawa tersebut mengikat semakin banyak atom karbon, massa molekul relatifnya akan semakin besar dan titik didihnya maupun lelehnya semakin tinggi.

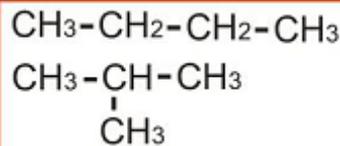
## c. Sifat Fisik Alkuna

1) Sifat fisik senyawa hidrokarbon alkuna sama dengan dua senyawa hidrokarbon sebelumnya yaitu alkana dan alkena. Hanya saja senyawa hidrokarbon alkuna juga sedikit larut dalam air.

2) Titik didih senyawa hidrokarbon alkuna juga mirip dengan senyawa hidrokarbon alkana dan alkena. Dengan bertambahnya jumlah atom karbon lain yang diikat, maka harga massa molekul relatif ( $M_r$ ) semakin besar, akibatnya titik didih dan titik lelehnya makin tinggi.

### ▪ Isomer Hidrokarbon

Untuk memahami pengertian dari isomer dapat dilihat dari dua contoh senyawa alkana berikut.



Coba jawab pertanyaan berikut :

- Apa nama masing-masing senyawa tersebut?
- Bagaimana rumus molekul senyawa tersebut?

Rumus struktur yang digambarkan dan nama kedua senyawa tersebut berbeda (senyawa pertama butana dan yang kedua 2-metilpropana), tetapi ternyata keduanya memiliki rumus molekul yang sama :  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  dengan jumlah atom karbon empat dan hidrogen sepuluh.

Contoh tersebut disebut ISOMER. Isomer dapat diartikan dua senyawa atau lebih dengan rumus kimia yang sama tetapi mempunyai struktur dan nama yang berbeda. Saat dua senyawa hidrokarbon atau lebih dengan rumus kimia sama namun struktur yang terbentuk atau konfigurasi dan nama yang dimilikinya berbeda dan senyawa-senyawa tersebut dikelompokkan disebut keisomeran (isomerisme). Senyawa-senyawa yang tergabung dalam kelompok tersebut dengan demikian disebut isomer-isomer. Keisomeran dapat digolongkan menjadi:

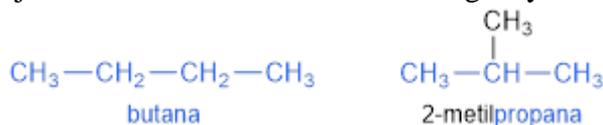
### 1. Isomer Struktur

Keisomeran struktur akan terjadi bila isomer-isomernya membentuk perbedaan susunan ikatan antar atom-atom ataupun gugus-gugus fungsinya dalam

suatu molekul hidrokarbon tersebut. Keisomeran struktur dapat dibedakan menjadi:

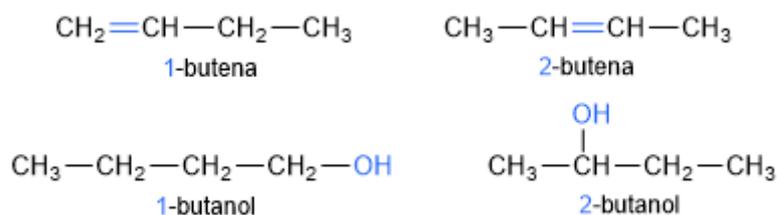
➤ **Isomer Kerangka**

Senyawa-senyawa hidrokarbon dengan rumus molekul dan gugus fungsi yang sama namun kerangka (rantai karbon utama) berbeda termasuk ke dalam isomer kerangka. Contohnya, senyawa hidrokarbon butana dengan rantai utama C<sub>4</sub> dan 2-metilpropana dengan rantai utama C<sub>3</sub>. Terlihat yang berbeda adalah bentuk rantai utamanya padahal jumlah dari atom karbon dan hidrogennya sama.



➤ **Isomer Posisi**

Senyawa-senyawa hidrokarbon dengan rumus molekul dan gugus fungsi yang sama tetapi posisi gugus dan rangkap pada kerangka atau posisi yang berbeda. Misalnya, senyawa alkena 1-butena dengan 2-butena berbeda posisi ikatan rangkap dua C=C ada di nomor satu dan ada yang di nomor dua; dan senyawa 1-butanol dengan 2-butanol berbeda posisi gugus hidroksil (-OH).



**2. Isomer Ruang (Stereoisomerisme)**

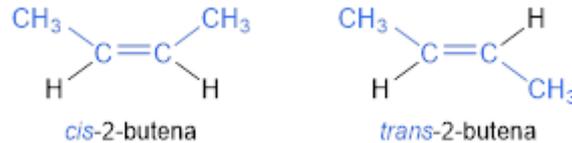
Keisomeran ruang terbentuk bila terdapat perbedaan konfigurasi atau susunan struktur atom-atom dalam ruang salah satunya adalah isomer geometri.

➤ **Isomer Geometri**

Keisomeran ini terbentuk karena keterbatasan gerak rotasi bebas pada suatu ikatan dalam molekul hidrokarbon. Pada senyawa hidrokarbon alkana dengan ikatan tunggal C-C, gerak rotasi atom karbonnya dapat berotasi dengan bebas terhadap atom karbon lainnya yang diikat. Hal yang berbeda terjadi pada senyawa hidrokarbon alkena, pada ikatan rangkap dua C=C yang dimiliki alkena, gerak rotasi atom karbonnya cenderung terbatas oleh karena adanya ikatan π. Sehingga posisi atom atau gugus atom yang terikat pada kedua atom karbon pada ikatan C=C rangkap dua tidak dapat berubah seperti halnya senyawa hidrokarbon alkana. Keisomeran geometri umumnya ditemukan pada senyawa-senyawa hidrokarbon alkena dengan ikatan C=C di mana saat masing-masing atom karbon yang berikatan rangkap dua mengikat dua atom atau gugus atom yang berbeda dengan posisi yang berbeda. Berdasarkan posisi atom atau gugus atom yang diikat oleh ikatan C=C, isomer-isomer geometri dapat dibedakan menjadi bentuk cis dan bentuk trans.

- Isomer cis yaitu isomer geometri di mana saat atom atau gugus atom sejenis yang diikat ikatan C=C berada pada sisi yang sama.
- Isomer trans yaitu isomer geometri di mana saat atom atau gugus atom sejenis yang diikat C=C terletak pada sisi yang bersebrangan.

Sebagai contoh isomer geometri cis dan trans misalnya cis-2-butena dengan trans-2-butena merupakan pasangan isomer geometri cis-trans.



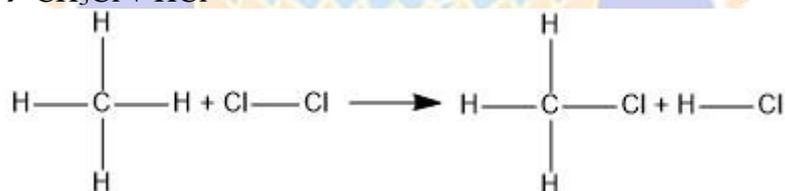
### ▪ Reaksi Senyawa Hidrokarbon

Kata hidrokarbon tersusun dari hidro (hidrogen) dan karbon, sehingga senyawa yang tersusun atas unsur hidrogen dan karbon disebut senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon dapat mengalami berbagai reaksi kimia, diantaranya reaksi substitusi, reaksi adisi, reaksi eliminasi, dan reaksi oksidasi.

#### ➤ Reaksi Substitusi

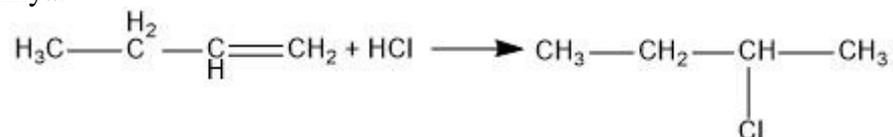
Reaksi substitusi adalah reaksi penggantian gugus hidrokarbon dengan atom lain. Reaksi substitusi dapat terjadi pada senyawa alana, alkena, dan alkuna. Contohnya:

CH<sub>4</sub> yang direaksikan dengan Cl<sub>2</sub> akan membentuk CH<sub>3</sub>Cl dan HCl dengan cara menggantikan salah satu atom H yang terdapat pada CH<sub>4</sub> dengan salah satu atom Cl yang terdapat pada Cl<sub>2</sub>, kemudian atom H yang digantikan tersebut selanjutnya berikatan dengan atom Cl lainnya. Reaksi kimianya sebagai berikut:



#### ➤ Reaksi Adisi

Reaksi adisi adalah reaksi pemutusan ikatan rangkap yang terjadi pada senyawa alkena (membentuk alkana) dan alkuna (membentuk alkana). Contohnya:



Berdasarkan reaksi adisi tersebut, dapat kita lihat bahwa senyawa yang semula memiliki ikatan rangkap dua C=C (butena), karena bereaksi dengan senyawa HCl maka ikatan rangkapnya terputus dan terbentuklah senyawa 2-klorobutana (alkana).

#### ➤ Reaksi Eliminasi

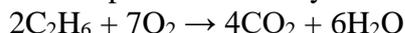
Reaksi eliminasi adalah reaksi pembentukan ikatan rangkap (rangkap dua atau rangkap tiga) dengan menghilangkan salah satu gugus atom reaksi ini terjadi pada senyawa hidrokarbon alkana dan alkena. Contohnya:



Awalnya merupakan senyawa etana, namun karena terjadi pemutusan gugus atom H maka terbentuk etena.

➤ **Reaksi Oksidasi**

Reaksi oksidasi adalah reaksi pembakaran yang melibatkan oksigen dan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O untuk pembakaran sempurna dan CO, arang, dan H<sub>2</sub>O untuk pembakaran tidak sempurna. Contohnya:



Dari contoh reaksi oksidasi diatas dapat dilihat jika suatu senyawa hidrokarbon dibakar dengan oksigen maka akan menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air.

**Referensi**

- Brown, Theodore L. et al. 2015. Chemistry: The Central Science (13<sup>th</sup> edition). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Johari, J.M.C. & Rachmawati, M. 2009. Kimia SMA dan MA untuk Kelas X Jilid 1. Jakarta: Esis
- Johari, J.M.C. & Rachmawati, M. 2008. Kimia SMA dan MA untuk Kelas XII Jilid 3. Jakarta: Esis
- Okuyama, Tadashi & Maskill, Howard. 2014. Organic Chemistry: a mechanistic approach. Oxford: Oxford University Press
- Purba, Michael. 2006. Kimia 1B untuk SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga
- Purba, Michael. 2007. Kimia 3B untuk SMA Kelas XII. Jakarta: Erlangga
- Wade, L.G. & Simek, J.W. 2016. Organic Chemistry (9<sup>th</sup> edition). Harlow: Pearson Education Limited

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA Laboratorium UNDIKSHA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI / Ganjil
Materi Pokok	: Senyawa Hidrokarbon
Alokasi Waktu	: 5 Minggu x 4 Jam Pelajaran @45
Menit	

### A. Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	<p><b>Pertemuan I :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengidentifikasi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas.</li> <li>▪ Memahami kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.</li> <li>▪ Menganalisis jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder,</li> </ul>

	<p>tersier, dan kuarterner) dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya).</p> <p><b>Pertemuan II :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul.</li> <li>▪ Menghubungkan rumus struktur dan rumus molekul dengan rumus umum senyawa hidrokarbon</li> <li>▪ Memahami cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC</li> </ul> <p><b>Pertemuan III :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menganalisis keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna</li> <li>▪ Menentukan isomer senyawa hidrokarbon</li> <li>▪ Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon.</li> </ul> <p><b>Pertemuan IV :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.</li> <li>▪ Mengidentifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen melalui praktikum kimia.</li> </ul>
<p>4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama</li> </ul>

### C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Mengidentifikasi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas.
- Memahami kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.
- Menganalisis jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner)

dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya).

- Memahami rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul.
- Menghubungkan rumus struktur dan rumus molekul dengan rumus umum senyawa hidrokarbon.
- Memahami cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC.
- Menganalisis keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna.
- Menentukan isomer senyawa hidrokarbon.
- Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon.
- Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.
- Mengidentifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen melalui praktikum kimia.
- Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama.

#### D. Materi Pembelajaran

##### ➤ Materi Prasyarat

- Sistem Periodik Unsur.
- Ikatan Kimia

##### ➤ Pengetahuan Faktual

- Kayu yang dibakar menghasilkan arang (karbon).
- Senyawa hidrokarbon tersusun atas hidrogen dan karbon.
- Senyawa hidrokarbon dialam ada alkana, alkena, dan alkuna.
- Sifat-sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna.
- Senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.

##### ➤ Pengetahuan Konseptual

- Isomer.
- Reaksi senyawa hidrokarbon.

##### ➤ Pengetahuan Prosedural

- Identifikasi atom C dan H pada senyawa hidrokarbon.
- Tata nama senyawa hidrokarbon.

##### ➤ Pengetahuan Prinsip

- Kekhasan atom karbon

#### E. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Ilmiah (*scientific*)  
Model Pembelajaran : Pembelajaran langsung.  
Strategi : *Mind Mapping*  
Metode : Tanya jawab, diskusi kelompok, dan diskusi kelas.

#### F. Media Pembelajaran

##### Media:

- Worksheet atau lembar kerja (siswa)

- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

**Alat/Bahan:**

- Alat tulis (papan tulis, spidol, penghapus, kapur tulis, buku, kertas A4 polos, dan pulpen 3 warna bebas)
- Laptop
- Alat dan bahan praktikum

**G. Sumber Belajar**

- Buku Kimia Siswa Kelas XI
- Buku referensi yang relevan
- Lingkungan setempat

**H. Langkah-Langkah Pembelajaran**

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
<b>Guru :</b>	
<b>Orientasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul>
<b>Aperpepsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.</li> <li>• Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>
<b>Motivasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</i></li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan.</li> </ul>
<b>Pemberian Acuan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>• Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar,</li> </ul>

indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.

- Pembagian kelompok belajar.
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

### Kegiatan Inti ( 150 Menit )

Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Mempresentasikan dan mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<p>Sebelum memulai materi guru memberikan <i>pre-test</i> pada siswa untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan.</p> <p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</li><li>→ <b>Mengamati</b><ul style="list-style-type: none"><li>● Lembar kerja materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li><li>● Pemberian contoh-contoh materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb.</li></ul></li><li>→ <b>Membaca.</b> Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li><li>→ <b>Menulis</b> Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li><li>→ <b>Mendengar</b> Pemberian materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon oleh guru.</li><li>→ <b>Menyimak</b> Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</i> untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</li></ul>

<p>Membimbing pelatihan dalam kelompok kecil (Perbedaan langkah dengan <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab.)</p>	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <p>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</i></p> <p>yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p>Data collection (pengumpulan data) pada pembimbingan pelatihan</p>	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati obyek/kejadian</b> Mengamati dengan seksama materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Aktivitas</b> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</b> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p>

	<p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></b></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Mendiskusikan</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</li> <li>→ <b>Mengumpulkan informasi</b> Mencatat semua informasi tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</li> <li>→ <b>Mempresentasikan ulang</b> Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon sesuai dengan pemahamannya.</li> <li>→ <b>Saling tukar informasi</b> tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</i> dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul>
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam pembimbingan pelatihan</p>	<p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Berdiskusi</b> tentang data dari Materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</i></li> <li>→ Mengolah informasi dari materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan</li> </ul>

<p>Verification (pembuktian)</p>	<p>informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p> <p>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</p> <p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <p>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</i></p> <p><b>antara lain dengan :</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
<p>Mengecek Pemahaman dan Umpan balik serta memberikan kesempatan pelatihan lanjutan dan penerapan.</p>	<p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b></p> <p>Peserta didik melakukan diskusi kelas untuk memverifikasi pemahaman dengan kelompok lain</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</p> <p>→ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon serta ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang dilakukan dan peserta didik lain</p>

diberi kesempatan untuk menjawabnya.

### **CREATIVITY (KREATIVITAS)**

- Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :  
*Mind Mapping* secara *tertulis* tentang materi :  
*Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.*
- Menjawab pertanyaan tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang akan selesai dipelajari
- Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

**Catatan : Selama pembelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan**

### **Kegiatan Penutup (15 Menit)**

**Peserta didik :**

- Melengkapi resume (CREATIVITY) berupa *Mind mapping* dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran (saat membentuk kelompok kecil) tentang materi Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang baru dilakukan.
- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

**Guru :**

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon.
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi

penilaian.

- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. (Opsional)

2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
<p><b>Guru :</b> <b>Orientasi</b></p> <p><b>Aperpepsi</b></p> <p><b>Motivasi</b></p> <p><b>Pemberian Acuan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.</li> <li>● Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>● Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Struktur dan tata nama senyawa</i></li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>● Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Pembagian kelompok belajar.</li> <li>● Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>
Kegiatan Inti ( 150 Menit )	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>Mempresentasikan dan mendemonstrasikan pengetahuan atau</p>	<p><u><b>KEGIATAN LITERASI</b></u> Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Struktur dan</p>

keterampilan	<p>tata nama senyawa dengan cara :</p> <p>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lembar kerja materi Struktur dan tata nama senyawa.</li> <li>● Pemberian contoh-contoh materi Struktur dan tata nama senyawa untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb.</li> </ul> <p>→ <b>Membaca</b> Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Struktur dan tata nama senyawa.</p> <p>→ <b>Menulis</b> Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Struktur dan tata nama senyawa.</p> <p>→ <b>Mendengar</b> Pemberian materi Struktur dan tata nama senyawa oleh guru.</p> <p>→ <b>Menyimak</b> Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Struktur dan tata nama senyawa</i> untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p>
Pemberian pelatihan dan kelompok kecil (Perbedaan dengan <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab.)	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <p>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang materi : <i>Struktur dan tata nama senyawa.</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data collection	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan</p>

(pengumpulan data) dalam pemberian pelatihan

untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:

→ **Mengamati obyek/kejadian**

Mengamati dengan seksama materi Struktur dan tata nama senyawa yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.

→ **Membaca sumber lain selain buku teks**

Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang sedang dipelajari.

→ **Aktivitas**

Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama senyawa yang sedang dipelajari.

→ **Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber**

Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama senyawa yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.

**COLLABORATION (KERJASAMA)**

Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

→ **Mendiskusikan**

Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Struktur dan tata nama senyawa.

→ **Mengumpulkan informasi**

Mencatat semua informasi tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

→ **Mempresentasikan ulang**

Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Struktur dan tata nama senyawa sesuai dengan pemahamannya.

→ **Saling tukar informasi** tentang materi :

*Struktur dan tata nama senyawa.*

	<p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam pemberian pelatihan</p>	<p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Berdiskusi</b> tentang data dari Materi : <i>Struktur dan tata nama senyawa.</i></li> <li>→ Mengolah informasi dari Struktur dan nama senyawa yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</li> <li>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Struktur dan nama senyawa.</li> </ul>
<p>Verification (pembuktian)</p>	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <i>Struktur dan tata nama senyawa.</i></li> </ul> <p><b>antara lain dengan :</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
<p>Mengecek pemahaman dan umpan balik</p>	<p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b></p> <p>Peserta didik melakukan diskusi kelas untuk menyimpulkan</p>

- Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Struktur dan tata nama senyawa berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.
- Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi :  
*Struktur dan tata nama senyawa.*
- Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Struktur dan tata nama senyawa serta ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
- Bertanya atas presentasi tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.

#### CREATIVITY (KREATIVITAS)

- Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :  
*Mind mapping secara tertulis tentang materi : Struktur dan tata nama senyawa.*
- Menjawab pertanyaan tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama senyawa yang akan selesai dipelajari
- Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Struktur dan tata nama senyawa yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

**Catatan : Selama pembelajaran Struktur dan tata nama senyawa berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan**

#### **Kegiatan Penutup (15 Menit)**

**Peserta didik :**

- Melengkapi resume (CREATIVITY) berupa *mind mapping* dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang

<b>Guru :</b>	<p>muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Struktur dan tata nama senyawa yang baru dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama senyawa yang baru diselesaikan.</li> <li>● Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul>
<b>Guru :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama senyawa.</li> <li>● Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi penilaian.</li> <li>● Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama senyawa kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. (Opsional)</li> </ul>

<b>3. Pertemuan Ke-3 (4 x 45 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)</b>	
<b>Guru :</b>	
<b>Orientasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul>
<b>Aperpepsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.</li> <li>● Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>
<b>Motivasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>● Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer</i></li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan.</li> </ul>
<b>Pemberian Acuan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> </ul>

- Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
- Pembagian kelompok belajar.
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

**Kegiatan Inti ( 150 Menit )**

Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Mempresentasikan dan mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer dengan cara :</p> <p>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lembar kerja materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</li> <li>● Pemberian contoh-contoh materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb.</li> </ul> <p>→ <b>Membaca</b> Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</p> <p>→ <b>Menulis</b> Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Sifat fisik nama alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</p> <p>→ <b>Mendengar</b> Pemberian materi Sifat fisik nama alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer oleh guru.</p> <p>→ <b>Menyimak</b> Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Sifat fisik nama alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</i> untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p>
Memberi pelatihan dalam kelompok kecil. (Perbedaan dengan <i>mind</i> )	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan</p>

<p>mappingberbasis tanya jawab)</p>	<p>yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <p>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang materi : <i>Sifat fisik nama alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</i></p> <p>yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p>Data collection (pengumpulan data) dalam memberi pelatihan</p>	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati obyek/kejadian</b> Mengamati dengan seksama materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Aktivitas</b> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sedang dipelajari.</p> <p>→ <b>Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</b> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Sifat fisik alkana, alkena dan alkuna, serta isomer yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></b></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p>

	<p>→ <b>Mendiskusikan</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</p> <p>→ <b>Mengumpulkan informasi</b> Mencatat semua informasi tentang materi Sifat fisik alkana, alkena dan alkuna, serta isomer yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>→ <b>Mempresentasikan ulang</b> Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ <b>Saling tukar informasi</b> tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</i> dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam memberi pelatihan</p>	<p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b> Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <p>→ <b>Berdiskusi</b> tentang data dari Materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</i></p> <p>→ Mengolah informasi dari materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p>

<p>Verification (pembuktian)</p>	<p>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</p> <p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <p>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</i></p> <p><b>antara lain dengan :</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
<p>Mengecek pemahaman dan umpan balik.</p>	<p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</p> <p>→ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p><b><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></b></p> <p>→ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : <i>Mind mapping</i> secara <i>tertulis</i> tentang materi :</p>

*Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.*

- Menjawab pertanyaan tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang akan selesai dipelajari
- Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

**Catatan : Selama pembelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan**

#### **Kegiatan Penutup (15 Menit)**

**Peserta didik :**

- Melengkapi resume (CREATIVITY) berupa *mind mapping* dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang baru dilakukan.
- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

**Guru :**

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai untuk materi pelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer.
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi penilaian.
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomer kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. (Opsional)

4. Pertemuan Ke-4 (4 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
<p><b>Guru :</b> <b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <b>disiplin</b>.</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> <p><b>Aperpepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.</li> <li>● Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>● Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Mengajukan pertanyaan.</li> </ul> <p><b>Pemberian Acuan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>● Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>● Pembagian kelompok belajar.</li> <li>● Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>	
Kegiatan Inti ( 150 Menit )	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Mempresentasikan dan mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan.	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen dengan cara :</p> <p>→ <b>Melihat</b> (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p>

	<p>→ <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lembar kerja materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</li> <li>● Pemberian contoh-contoh materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb</li> </ul> <p>→ <b>Membaca</b></p> <p>Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ <b>Menulis</b></p> <p>Menulis catatan dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</p> <p>→ <b>Mendengar</b></p> <p>Pemberian materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen oleh guru.</p> <p>→ <b>Menyimak</b></p> <p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi :</p> <p><i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p>
<p>Memberi pelatihan dalam kelompok kecil. (Perbedaan dengan <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab)</p>	<p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <p>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang materi :</p> <p><i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p>yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>

<p>Data collection (pengumpulan data) dalam memberi pelatihan.</p>	<p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Mengamati obyek/kejadian</b> Mengamati dengan seksama materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</li> <li>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sedang dipelajari.</li> <li>→ <b>Aktivitas</b> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sedang dipelajari.</li> <li>→ <b>Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</b> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</li> </ul> <p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></b></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Mendiskusikan</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</li> <li>→ <b>Mengumpulkan informasi</b> Mencatat semua informasi tentang materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan</li> </ul>
--	---

	<p>benar.</p> <p>→ <b>Mempresentasikan ulang</b> Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ <b>Saling tukar informasi</b> tentang materi : <i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p>Data processing (pengolahan Data) dalam memberi pelatihan</p> <p>Verification (pembuktian)</p>	<p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <p>→ <b>Berdiskusi</b> tentang data dari Materi : <i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p>→ Mengolah informasi dari materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p> <p>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</p> <p><b><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p>

	<p>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p><b>antara lain dengan :</b> Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
<p>Mengecek pemahaman dan umpan balik.</p>	<p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b> Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</p> <p>→ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen serta ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p><b><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></b></p> <p>→ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : <i>Mind mapping</i> secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.</i></p> <p>→ Menjawab pertanyaan tentang Reaksi hidrokarbon dan identifikasi unsur karbon,</p>



## I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Penilaian Untuk Tes Kognitif (Pengetahuan) berupa skor pengerjaan LKS dan skor tes hasil belajar.
2. Penilaian Sikap (Afektif) sikap aktifitas siswa selama mengikuti proses belajar mengajar di kelas.
3. Penilaian Psikomotor, keterampilan siswa selama mengikuti kegiatan praktikum kimia.
4. Pembelajaran Remedial Dan Pengayaan.

### a. Remedial

Bagi peserta didik yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), maka guru bisa memberikan soal tambahan misalnya sebagai berikut :

- 1) Jelaskan tentang Sistem Pembagian Kekuasaan Negara!
- 2) Jelaskan tentang Kedudukan dan Fungsi Kementerian Negara Republik Indonesia dan Lembaga Pemerintah Non Kementerian!
- 3) Jelaskan tentang Nilai-nilai Pancasila dalam Penyelenggaraan pemerintahan!

### CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah : .....  
Kelas/Semester : .....  
Mata Pelajaran : .....  
Ulangan Harian Ke : .....  
Tanggal Ulangan Harian : .....  
Bentuk Ulangan Harian : .....  
Materi Ulangan Harian : .....  
(KD / Indikator) : .....  
KKM : .....

No	Nama Peserta Didik	Nilai Ulangan	Indikator yang Belum Dikuasai	Bentuk Tindakan Remedial	Nilai Setelah Remedial	Keterangan
1						
2						
3						
4						

No	Nama Peserta Didik	Nilai Ulangan	Indikator yang Belum dikuasai	Bentuk Tindakan Remedial	Nilai Setelah Remedial	Keterangan
5						
6						
Dst						

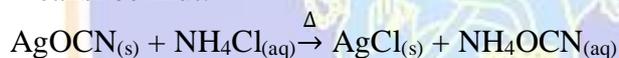
#### b. Pengayaan

Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru memberikan soal pengayaan untuk menerapkan pemahaman siswa.

### J. Materi Pembelajaran

#### ▪ Hidrokarbon dalam Kehidupan Sehari-hari

Bagi Kimiawan sampai awal abad ke-19, kimia organik berarti kajian tentang senyawa yang dapat diperoleh hanya dari makhluk hidup, yang dipercaya memiliki “kekuatan hidup” yang diperlukan untuk membuat senyawa ini. Pada Tahun 1828, Friedrich Wöhler mulai mensintesis amonium sianat,  $\text{NH}_4\text{OCN}$ , dengan reaksi berikut.

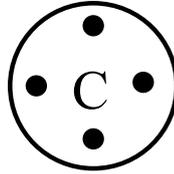


Padatan kristal putih yang didapat dari larutan tidak memiliki sifat amonium sianat, meskipun komposisinya sama. Senyawa itu bukan  $\text{NH}_4\text{OCN}$ , melainkan  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  atau urea, suatu senyawa organik. Dengan gembira, dia melaporkan kepada J. J. Bezelius, “Saya membuat urea tanpa bagian makhluk hidup. Amonium sianat adalah urea”. Berdasarkan temuan tersebut, kimiawan telah mensintesis jutaan senyawa-senyawa organik, dan sekarang senyawa organik yang diketahui berjumlah sekitar 98% dari semua zat kimia yang telah diketahui.

Senyawa organik yang paling sederhana terdiri atas karbon dan hidrogen – **hidrokarbon (*hydrocarbon*)**—dan hidrokarbon paling sederhana adalah metana,  $\text{CH}_4$ , penyusun utama gas alam. Senyawa organik mengandung atom karbon dan hidrogen atau karbon dan hidrogen dalam kombinasi dengan beberapa jenis atom lain, seperti oksigen, nitrogen, dan sulfur. Karbon diistimewakan untuk kajian khusus sebab kemampuan atom C untuk membentuk ikatan kovalen kuat dengan atom C lainnya membuat atom-atom C mampu membentuk rantai lurus, rantai bercabang, dan cincin. Susunan pengikatan atom-atom C yang tak berhingga jumlah kemungkinannya menghasilkan senyawa organik yang banyak dan beragam. Seperti yang dikatakan diatas, atom C memiliki keunikannya sendiri yang cukup menarik untuk dikaji. Apa sajakah keistimewaan atau kekhasan dari atom C ini?

▪ **Kekhasan Atom Karbon**

Nomor dari atom karbon adalah 6, dengan empat elektron valensi. Keempat elektron valensi tersebut membentuk pasangan elektron bersama (PEB) dengan atom lain membentuk ikatan kovalen. Keempat elektron valensi atom karbon dapat digambarkan sebagai tangan ikatan.

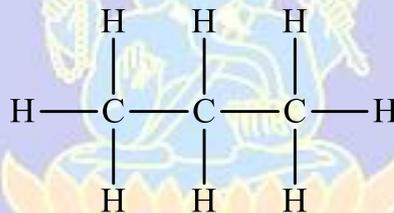


Keempat tangan ikatan dari atom karbon tersebut dapat membentuk rantai dengan berbagai macam bentuk dan kemungkinan. Setiap kemungkinan menghasilkan satu jenis senyawa. Semakin banyak kemungkinan berikatan dengan atom karbon atau atom lain, semakin banyak jenis senyawa yang bisa dibentuk oleh atom karbon.

Kemungkinan-kemungkinan dari rantai karbon yang dapat terbentuk dikelompokkan menjadi.

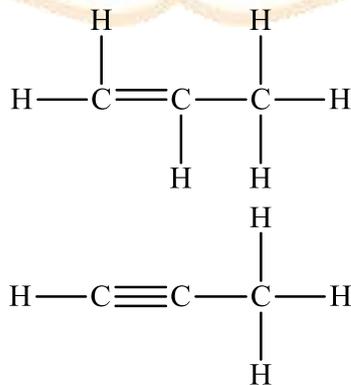
▪ **Jumlah ikatan**

Ikatan tunggal, yaitu antara atom-atom karbon berikatan hanya dengan satu tangan ikatan (sepasang elektron ikatan).



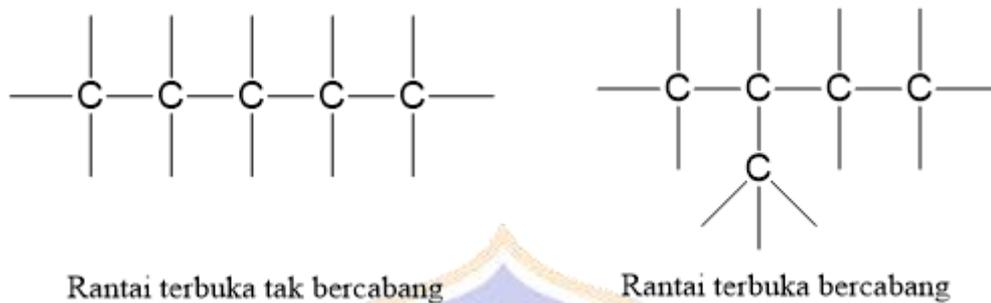
5. Ikatan rangkap dua, yaitu antara atom - atom karbon terdapat ikatan dengan dua tangan ikatan (dua pasang elektron ikatan).

6. Ikatan rangkap tiga (ganda tiga), yaitu antara atom - atom karbon terdapat ikatan dengan tiga tangan ikatan (tiga pasang elektron ikatan).

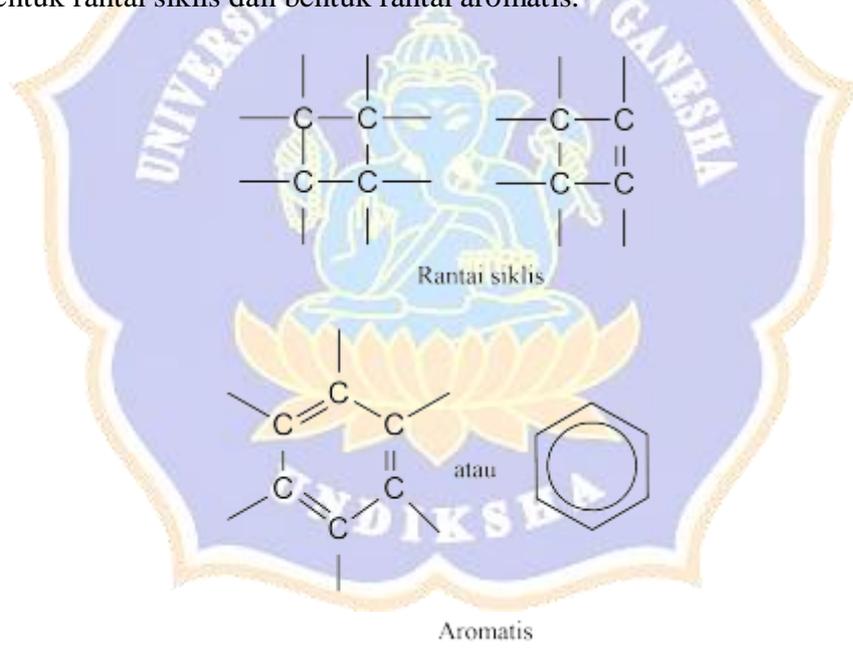


▪ **Bentuk rantai**

1. Rantai terbuka (alifatis), yaitu bentuk rantai dimana antara ujung-ujung atom karbon tidak saling berhubungan atau bertemu. Rantai jenis ini ada dua macam yaitu yang memiliki cabang dan ada yang tidak memiliki cabang.



2. Rantai tertutup (siklis), yaitu bentuk rantai dimana antara ujung-ujung rantai karbonnya terjadi pertemuan atau bertemu. Ada dua jenis rantai tertutup (siklis), yaitu bentuk rantai siklis dan bentuk rantai aromatis.



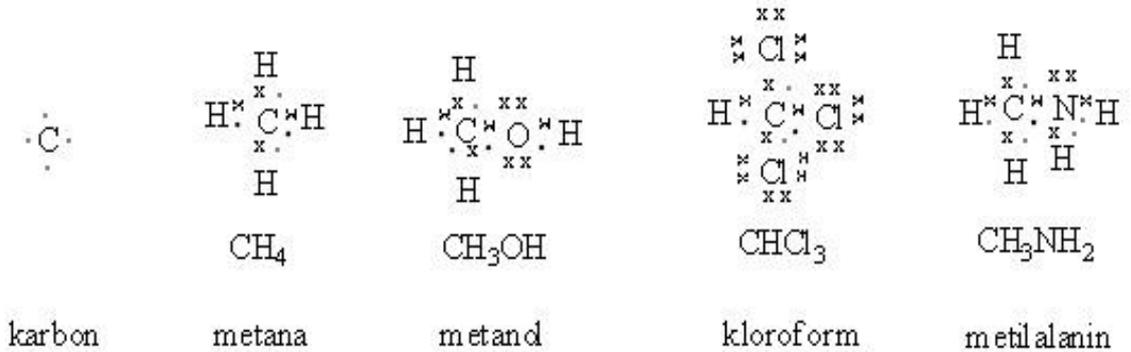
**Atom Unsur Karbon Relatif Kecil**

Ditinjau dari sistem periodik unsur (SPU) dan konfigurasi elektron dari atom karbon, dapat diketahui bahwa atom karbon terletak ada periode 2, yang berarti atom karbon mempunyai 2 kulit atom, sehingga jari-jari atomnya relatif kecil. Oleh sebab itu, ikatan kovalen yang dibentuk relatif kuat dan dapat membentuk ikatan kovalen rangkap dua tau rangkap tiga.

**Atom karbon dapat membentuk senyawa yang stabil**

Saat atom karbon membentuk suatu senyawa, dengan keempat tangan (elektron valensi) yang dimiliki atom karbon, digunakan untuk membentuk empat pasang elektron ikatan (PEI) dengan atom-atom lain, sehingga lengkaplah

pembentukannya menurut aturan oktet tanpa adanya pasangan elektron bebas (PEB). Akibatnya persenyawaan dari atom-atom karbon sangat stabil.



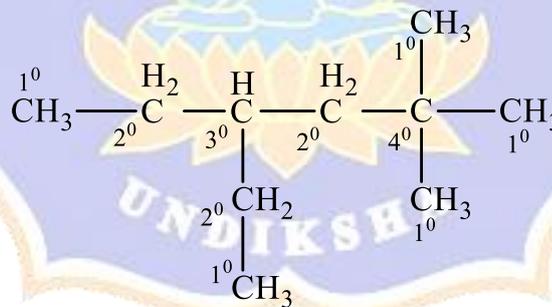
### struktur lewis beberapa senyawa karbon

- **Jenis-Jenis Atom Karbon berdasarkan Jumlah Atom Karbon yang diikat**

Bila atom karbon mengikat atom karbon lain akan terdapat empat kemungkinan posisi dari jenis atom C dalam rantai karbon tersebut, yaitu:

1. Jenis atom karbon primer
2. Jenis atom karbon sekunder
3. Jenis atom karbon tersier
4. Jenis atom karbon kuartener

Coba perhatikan gambar berikut:



Atom C1, dimana atom karbon ini hanya mengikat 1 atom karbon lainnya, atom C1 ini tergolong dalam jenis atom karbon primer. Atom C2, dimana suatu atom karbon mengikat 2 atom karbon lainnya, atom C2 digolongkan kedalam jenis atom karbon sekunder. Atom C3 mengikat 3 atom karbon lainnya, atom C3 tergolong jenis atom karbon tersier, dan yang terakhir Atom C4 mengikat 4 atom karbon lainnya, sehingga atom C4 digolongkan kedalam jenis atom karbon kuartener.

- **Atom karbon primer**, yaitu rantai karbon dimana suatu atom karbon hanya mengikat secara langsung satu atom karbon yang lain.
- **Atom karbon sekunder**, yaitu suatu atom karbon yang mengikat dua atom karbon yang lain secara langsung.
- **Atom karbon tersier**, yaitu suatu atom karbon yang mengikat tiga atom karbon lainnya secara langsung.

- **Atom karbon kuartener**, yaitu suatu atom karbon dimana mengikat secara langsung empat atom karbon yang lain.

- **Rumus Struktur dan Rumus Molekul Alkana, Alkena, Alkuna**

Deret alkana	Rumus molekul	Rumus struktur
Metana	CH <sub>4</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Etana	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>
Propana	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Butana	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Pentana	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Heksana	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Heptana	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Oktana	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Nonana	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Dekana	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>

Pada umumnya C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>

### Alkena

Deret alkana	Rumus molekul	Rumus struktur
Etena	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>
Propena	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>3</sub>
1-butena	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-pentena	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-heksena	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-heptena	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-oktena	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-nonena	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-dekena	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>

Pada umumnya C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>

### Alkuna

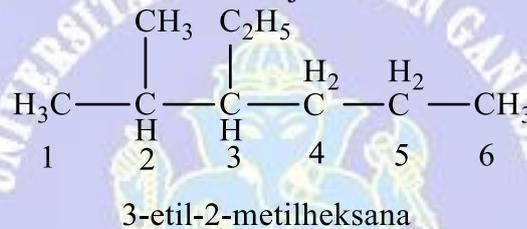
Deret alkana	Rumus molekul	Rumus struktur
Etuna	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	CH≡CH
Propuna	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	CH≡C-CH <sub>3</sub>
1-Butuna	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Pentuna	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Heksuna	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Heptuna	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Oktuna	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Nonuna	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
1-Dekuna	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub>	CH≡C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>

Pada umumnya C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>

▪ **Tata Cara Penamaan Alkana, Alkena, dan Alkuna dengan Aturan IUPAC**

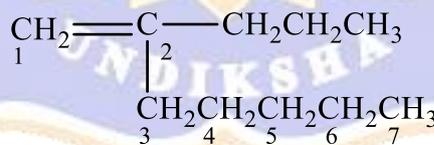
**1. Alkana**

- Pilihlah rantai karbon lurus *terpanjang* dalam molekul dan gunakan nama hidrokarbon dari rantai ini sebagai nama dasar. Kecuali untuk nama-nama biasa, seperti metana, etana, propana, dan butana, awalan yunani standar dengan mengaitkan nama dengan banyaknya atom C dalam rantai, seperti *pentana* (C<sub>5</sub>), *heksana* (C<sub>6</sub>), *heptana* (C<sub>7</sub>), *oktana* (C<sub>8</sub>),...
- Perhatikan setiap cabang dari rantai utama sebagai substituen yang diturunkan dari hidrokarbon lain. Untuk setiap substituen ini, ubah akhiran namanya dari *ana* menjadi *il*. Artinya, substituen alkana akan menjadi gugus alkil.
- Nomori atom dari rantai dasar lurus sedemikian rupa sehingga substituen muncul pada angka yang paling rendah.
- Namai setiap substituen menurut identitas kimianya dan nomor atom C yang dilekatinya. Untuk substituen identik, digunakan *di*, *tri*, *tetra*, dan seterusnya, serta tulislah nomor karbon yang benar untuk setiap substituen.
- Pisahkan nomor-nomor dengan koma dan pisahkan dari huruf dengan tanda hubung (-)
- Urutkan nama substituen berdasarkan abjad.



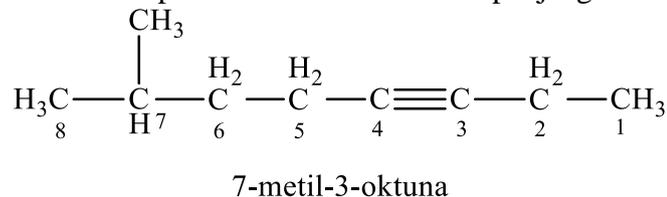
**2. Alkena**

- Sama seperti alkana hanya saja saat menentukan rantai terpanjang penomoran dilakukan dengan memberikan nomor sekecil-kecilnya dengan ikatan kovalen rangkap 2.
- Akhiran rantai terpanjang dari *ana* diganti menjadi *ena*. Contoh 2-propil-1-heptena



**3. Alkuna**

- Sama seperti alkena tetapi untuk akhiran rantai terpanjang diberi akhiran *una*.



▪ **Keteraturan Sifat Fisik Senyawa Alkana, Alkena, dan Alkuna**

**a. Sifat Fisik Alkana**

- Senyawa-senyawa hidrokarbon semuanya merupakan senyawa nonpolar sehingga tidak larut dalam air. Jika suatu senyawa hidrokarbon dicampur atau dilarutkan dengan air, maka lapisan hidrokarbon selalu di atas sebab massa jenis

dari senyawa hidrokarbon lebih kecil daripada 1 (air). Pelarut yang baik untuk senyawa hidrokarbon adalah pelarut nonpolar (polar dengan polar, nonpolar dengan nonpolar), seperti  $\text{CCl}_4$  atau sedikit polar (dietil eter atau benzena).

2) Senyawa Hidrokarbon alkana akan mudah larut dalam pelarut organik (nonpolar).

3) Semakin bertambah jumlah atom C yang diikat maka massa molekul relatif (Mr) senyawa tersebut ikut bertambah, akibatnya titik didih dan titik leleh semakin tinggi. Senyawa hidrokarbon alkana dengan bentuk rantai lurus memiliki titik didih lebih tinggi dibanding alkana bentuk rantai bercabang dengan jumlah atom C yang sama. Semakin banyak cabang, titik didih makin rendah.

4) Pada suhu dan tekanan biasa, empat alkana yang pertama ( $\text{CH}_4$  sampai  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) berwujud gas. Tiga belas senyawa selanjutnya mulai dari pentana ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ) hingga heptadekana ( $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ ) berwujud cair, sedangkan mulai dari oktadekana ( $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ ) dan seterusnya berwujud padat.

#### **b. Sifat Fisik Alkena**

1) Senyawa hidrokarbon alkena memiliki sifat fisika tidak jauh berbeda dengan alkana. Sedikit perbedaannya terdapat pada senyawa hidrokarbon alkena sedikit larut dalam air. Ikatan  $\pi$  yang terbentuk dari adanya ikatan rangkap dualah yang menyebabkan hal tersebut. Ikatan  $\pi$  dari ikatan rangkap dua tersebut akan ditarik oleh atom hidrogen dari air yang bermuatan positif sebagian (parsial).

2) Berdasarkan titik didih dan titik leleh senyawa hidrokarbon alkena hampir sama dengan alkana, dimana bila senyawa tersebut mengikat semakin banyak atom karbon, massa molekul relatifnya akan semakin besar dan titik didihnya maupun lelehnya semakin tinggi.

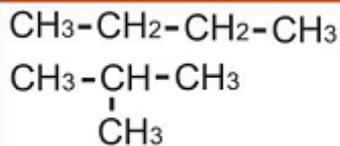
#### **c. Sifat Fisik Alkuna**

1) Sifat fisik senyawa hidrokarbon alkuna sama dengan dua senyawa hidrokarbon sebelumnya yaitu alkana dan alkena. Hanya saja senyawa hidrokarbon alkuna juga sedikit larut dalam air.

2) Titik didih senyawa hidrokarbon alkuna juga mirip dengan senyawa hidrokarbon alkana dan alkena. Dengan bertambahnya jumlah atom karbon lain yang diikat, maka harga massa molekul relatif (Mr) semakin besar, akibatnya titik didih dan titik lelehnya makin tinggi.

#### **Isomer Hidrokarbon**

Untuk memahami pengertian dari isomer dapat dilihat dari dua contoh senyawa alkana berikut.



Coba jawab pertanyaan berikut :

- Apa nama masing-masing senyawa tersebut?
- Bagaimana rumus molekul senyawa tersebut?

Rumus struktur yang digambarkan dan nama kedua senyawa tersebut berbeda (senyawa pertama butana dan yang kedua 2-metilpropana), tetapi ternyata keduanya memiliki rumus molekul yang sama :  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  dengan jumlah atom karbon empat dan hidrogen sepuluh.

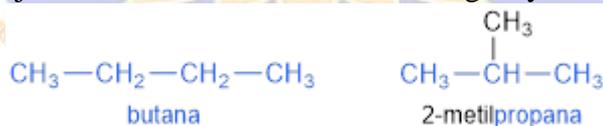
Contoh tersebut disebut ISOMER. Isomer dapat diartikan dua senyawa atau lebih dengan rumus kimia yang sama tetapi mempunyai struktur dan nama yang berbeda. Saat dua senyawa hidrokarbon atau lebih dengan rumus kimia sama namun struktur yang terbentuk atau konfigurasi dan nama yang dimilikinya berbeda dan senyawa-senyawa tersebut dikelompokkan disebut keisomeran (isomerisme). Senyawa-senyawa yang tergabung dalam kelompok tersebut dengan demikian disebut isomer-isomer. Keisomeran dapat digolongkan menjadi:

### 1. Isomer Struktur

Keisomeran struktur akan terjadi bila isomer-isomernya membentuk perbedaan susunan ikatan antar atom-atom ataupun gugus-gugus fungsinya dalam suatu molekul hidrokarbon tersebut. Keisomeran struktur dapat dibedakan menjadi:

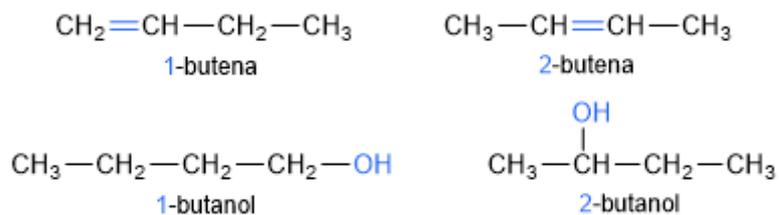
#### ➤ Isomer Kerangka

Senyawa-senyawa hidrokarbon dengan rumus molekul dan gugus fungsi yang sama namun kerangka (rantai karbon utama) berbeda termasuk ke dalam isomer kerangka. Contohnya, senyawa hidrokarbon butana dengan rantai utama  $\text{C}_4$  dan 2-metilpropana dengan rantai utama  $\text{C}_3$ . Terlihat yang berbeda adalah bentuk rantai utamanya padahal jumlah dari atom karbon dan hidrogennya sama.



#### ➤ Isomer Posisi

Senyawa-senyawa hidrokarbon dengan rumus molekul dan gugus fungsi yang sama tetapi posisi gugus dan rangkap pada kerangka atau posisi yang berbeda. Misalnya, senyawa alkena 1-butena dengan 2-butena berbeda posisi ikatan rangkap dua  $\text{C}=\text{C}$  ada di nomor satu dan ada yang di nomor dua; dan senyawa 1-butanol dengan 2-butanol berbeda posisi gugus hidroksil ( $-\text{OH}$ ).



## 2. Isomer Ruang (Stereoisomerisme)

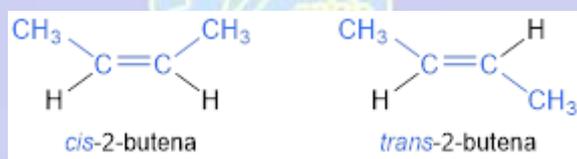
Keisomeran ruang terbentuk bila terdapat perbedaan konfigurasi atau susunan struktur atom-atom dalam ruang salah satunya adalah isomer geometri.

### ➤ Isomer Geometri

Keisomeran ini terbentuk karena keterbatasan gerak rotasi bebas pada suatu ikatan dalam molekul hidrokarbon. Pada senyawa hidrokarbon alkana dengan ikatan tunggal C–C, gerak rotasi atom karbonnya dapat berotasi dengan bebas terhadap atom karbon lainnya yang diikat. Hal yang berbeda terjadi pada senyawa hidrokarbon alkena, pada ikatan rangkap dua C=C yang dimiliki alkena, gerak rotasi atom karbonnya cenderung terbatas oleh karena adanya ikatan  $\pi$ . Sehingga posisi atom atau gugus atom yang terikat pada kedua atom karbon pada ikatan C=C rangkap dua tidak dapat berubah seperti halnya senyawa hidrokarbon alkana. Keisomeran geometri umumnya ditemukan pada senyawa-senyawa hidrokarbon alkena dengan ikatan C=C di mana saat masing-masing atom karbon yang berikatan rangkap dua mengikat dua atom atau gugus atom yang berbeda dengan posisi yang berbeda. Berdasarkan posisi atom atau gugus atom yang diikat oleh ikatan C=C, isomer-isomer geometri dapat dibedakan menjadi bentuk cis dan bentuk trans.

- Isomer cis yaitu isomer geometri di mana saat atom atau gugus atom sejenis yang diikat ikatan C=C berada pada sisi yang sama.
- Isomer trans yaitu isomer geometri di mana saat atom atau gugus atom sejenis yang diikat C=C terletak pada sisi yang bersebrangan.

Sebagai contoh isomer geometri cis dan trans misalnya cis-2-butena dengan trans-2-butena merupakan pasangan isomer geometri cis-trans.



### ▪ Reaksi Senyawa Hidrokarbon

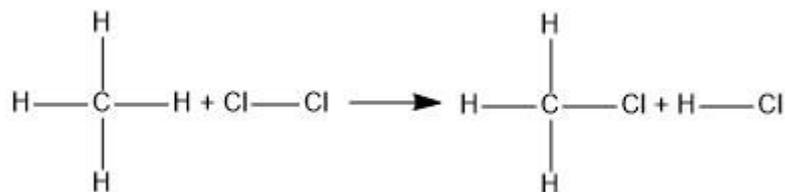
Kata hidrokarbon tersusun dari hidro (hidrogen) dan karbon, sehingga senyawa yang tersusun atas unsur hidrogen dan karbon disebut senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon dapat mengalami berbagai reaksi kimia, diantaranya reaksi substitusi, reaksi adisi, reaksi eliminasi, dan reaksi oksidasi.

### ➤ Reaksi Substitusi

Reaksi substitusi adalah reaksi penggantian gugus hidrokarbon dengan atom lain. Reaksi substitusi dapat terjadi pada senyawa alaka, alkena, dan alkuna. Contohnya:

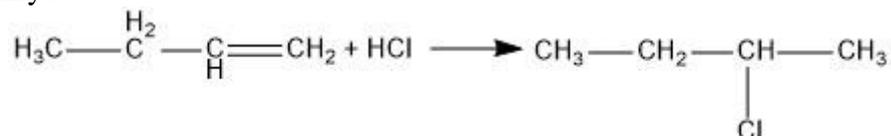
CH<sub>4</sub> yang direaksikan dengan Cl<sub>2</sub> akan membentuk CH<sub>3</sub>Cl dan HCl dengan cara menggantikan salah satu atom H yang terdapat pada CH<sub>4</sub> dengan salah satu atom Cl yang terdapat pada Cl<sub>2</sub>, kemudian atom H yang digantikan tersebut selanjutnya berikatan dengan atom Cl lainnya. Reaksi kimianya sebagai berikut:





➤ **Reaksi Adisi**

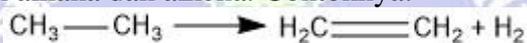
Reaksi adisi adalah reaksi pemutusan ikatan rangkap yang terjadi pada senyawa alkena (membentuk alkana) dan alkuna (membentuk alkuna). Contohnya:



Berdasarkan reaksi adisi tersebut, dapat kita lihat bahwa senyawa yang semula memiliki ikatan rangkap dua C=C (butena), karena bereaksi dengan senyawa HCl maka ikatan rangkapnya terputus dan terbentuklah senyawa 2-klorobutana (alkana).

➤ **Reaksi Eliminasi**

Reaksi eliminasi adalah reaksi pembentukan ikatan rangkap (rangkap dua atau rangkap tiga) dengan menghilangkan salah satu gugus atom reaksi ini terjadi pada senyawa hidrokarbon alkana dan alkena. Contohnya:



Awalnya merupakan senyawa etana, namun karena terjadi pemutusan gugus atom H maka terbentuk etena.

➤ **Reaksi Oksidasi**

Reaksi oksidasi adalah reaksi pembakaran yang melibatkan oksigen dan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O untuk pembakaran sempurna dan CO, arang, dan H<sub>2</sub>O untuk pembakaran tidak sempurna. Contohnya:



Dari contoh reaksi oksidasi diatas dapat dilihat jika suatu senyawa hidrokarbon dibakar dengan oksigen maka akan menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air.

**Referensi**

- Brown, Theodore L. et al. 2015. Chemistry: The Central Science (13<sup>th</sup> edition). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Johari, J.M.C. & Rachmawati, M. 2009. Kimia SMA dan MA untuk Kelas X Jilid 1. Jakarta: Esis
- Johari, J.M.C. & Rachmawati, M. 2008. Kimia SMA dan MA untuk Kelas XII Jilid 3. Jakarta: Esis
- Okuyama, Tadashi & Maskill, Howard. 2014. Organic Chemistry: a mechanistic approach. Oxford: Oxford University Press
- Purba, Michael. 2006. Kimia 1B untuk SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga
- Purba, Michael. 2007. Kimia 3B untuk SMA Kelas XII. Jakarta: Erlangga
- Wade, L.G. & Simek, J.W. 2016. Organic Chemistry (9<sup>th</sup> edition). Harlow: Pearson Education Limited

## LEMBAR KERJA SISWA

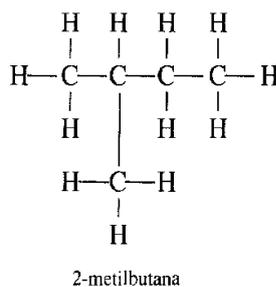
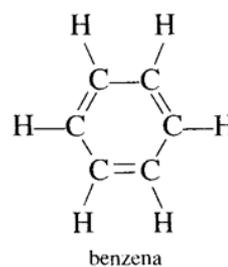
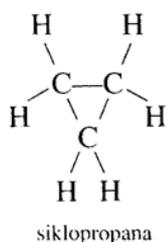
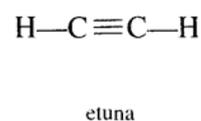
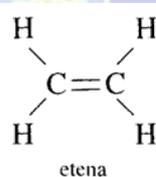
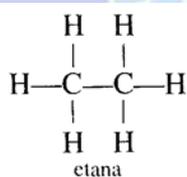
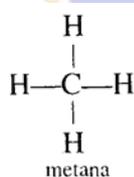
## KEKHASAN ATOM KARBON DAN JENIS-JENIS ATOM KARBON

Tujuan :

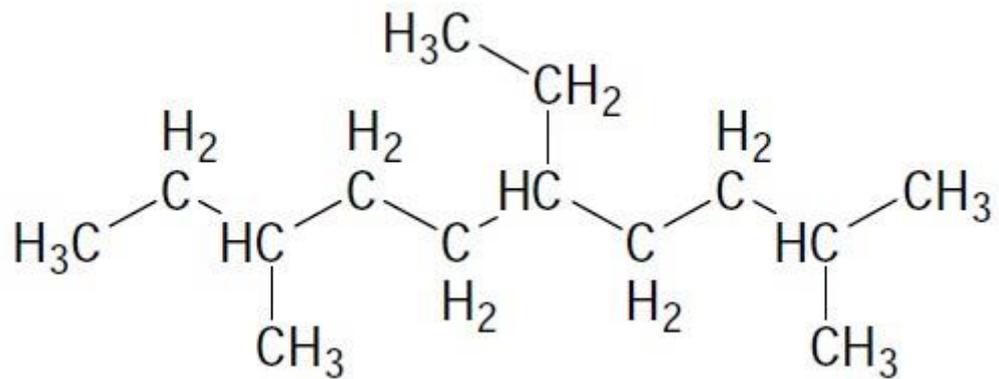
- Mengidentifikasi kekhasan atom karbon dalam membentuk banyak persenyawaan.
- Menentukan jenis-jenis atom karbon dalam ikatan dengan atom karbon lain.

**Kegiatan 1**

Hidrokarbon adalah senyawa organik yang paling sederhana terdiri dari hidrogen dan karbon. Jumlah senyawa hidrokarbon hingga saat ini sangatlah banyak, jauh melampaui jumlah senyawa yang tidak mengandung karbon. Senyawa hidrokarbon umumnya **stabil** oleh karena itu banyak ilmuwan yang mensintesis senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon ada yang rantainya panjang ada yang pendek, ada yang bercabang ada pula yang tidak, ada yang memiliki ikatan rangkap dan ada yang tunggal, ada yang terbuka dan ada yang tertutup bahkan berbentuk cincin seperti dibawah ini.



- Bagaimana bisa senyawa hidrokarbon umum yang stabil dalam bentuk persenyawaannya?
- Apa yang menyebabkan hidrokarbon ada yang rantai panjang, rantai pendek, bercabang, siklik atau siklik, ada yang ikatan tunggal, rangkap 2 bahkan rangkap 3?
- Coba gambarkan struktur lewis dari  $\text{CH}_4$  dan jelaskan ikatan antar atom unsur yang terbentuk!
- Tunjukkan jenis-jenis atom karbon pada senyawa di bawah ini dan berikan pengertian mengenai masing-masing jenis atom karbon dengan kalimat kalian sendiri!



## LEMBAR KERJA SISWA

### STRUKTUR DAN TATA NAMA SENYAWA HIDROKARBON

Tujuan :

- Memahami rumus umum alkana, alkena, dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul.
- Memahami cara memberi nama senyawa alkana, alkena, dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC

#### Kegiatan 1

Pendahuluan :

Rumus empiris suatu senyawa kimia adalah rasio jumlah sederhana seluruh atom dari setiap unsur yang ada dalam senyawa. Sedangkan rumus molekul mengidentifikasi jumlah setiap jenis atom dalam molekul. Rumus struktur itu sendiri adalah representasi grafis dari struktur molekul, menunjukkan bagaimana atom disusun. Ikatan kimia dalam molekul juga ditampilkan baik secara eksplisit maupun implisit. Pada senyawa hidrokarbon umumnya dibagi menjadi 3 kelompok yakni **alkana, alkena, dan alkuna** yang memiliki rumus empiris, rumus molekul dan rumus struktur sendiri.

- Berikan contoh rumus empiris, rumus molekul dan rumus struktur alkana, alkena, dan alkuna masing-masing 3 buah!
- Setelah menyelesaikan soal (a) tentukan rumus alkana, alkena, dan alkuna secara matematis!
- Buatlah rumus struktur dari nama senyawa diketahui dari alkana, alkena, dan alkuna minimal masing-masing 1 buah! (Buat dengan C<sub>4</sub> keatas)
- Namailah senyawa hidrokarbon dari struktur dari alkana, alkena, alkuna minimal 1 buah! (Buat dahulu rumus strukturnya lalu berikan nama dan berbeda dari soal C)
- Berikan nama dari struktur  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CCCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- Buatlah struktur dari 4-etil-3,4-dimetilheptana, trans-2-metil-3-heksena, 5,5-dimetil-2-heptuna

## LEMBAR KERJA SISWA

### SIFAT FISIK ALKANA, ALKENA, DAN ALKUNA SERTA ISOMER

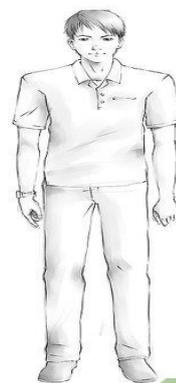
Tujuan :

- Menganalisis keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena, dan alkuna.
- Menentukan isomer senyawa hidrokarbon

#### Kegiatan 1

Pendahuluan :

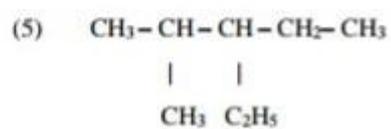
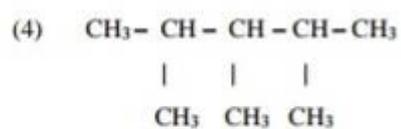
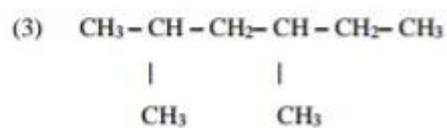
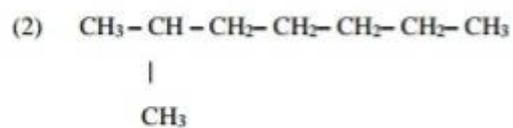
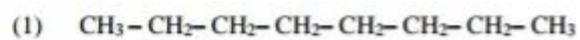
Coba bayangkan sebuah benda yang kita beri nama meja kayu. Bagaimana bentuknya? Bagaimana ciri-cirinya? Sama halnya dengan kita membayangkan teman dekat. Siapa namanya? Bagaimana ciri-ciri fisiknya? Kita akan membayangkan bentuk wajahnya, bentuk matanya, warna kulit, tinggi



badannya, dan lain sebagainya.

Begitu pula dengan senyawa alkana, alkena, dan alkuna memiliki sifat fisiknya masing-masing.

- Buatlah dalam bentuk tabel sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna!
- Buatlah semua isomer dari  $C_7H_{16}$ !
- Buatlah semua isomer dari  $C_6H_{12}$ !
- Buatlah semua isomer dari  $C_5H_8$ !
- Simpulkan apa itu isomer dengan kalimat kalian sendiri.
- Urutkan dari titik didih dan titik leleh tertinggi ke terendah dari senyawa berikut ini!



LEMBAR KERJA SISWA  
**REAKSI SENYAWA HIDROKARBON**

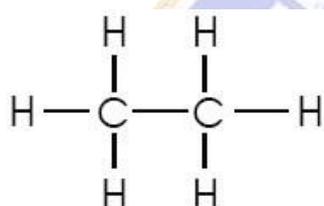
Tujuan :

- a. Membedakan reaksi alkana, alkena dan alkuna.

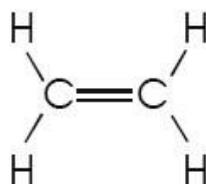
**Kegiatan 1**

Pendahuluan :

Seperti yang kita ketahui senyawa hidrokarbon adalah senyawa organik yang paling sederhana terdiri dari hidrogen dan karbon. Namun senyawa ini juga terdapat beberapa kombinasi dengan jenis atom lain seperti oksigen, nitrogen, sulfur dan halogen. Contoh lain, etana yang memiliki ikatan tunggal bisa menjadi etena dengan ikatan rangkap dua bahkan etuna dengan rangkap tiga begitu juga sebaliknya.



etana



etena



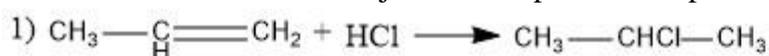
etuna

- Reaksi apa saja yang mungkin terjadi pada alkana?
- Reaksi apa saja yang mungkin terjadi pada alkena?
- Reaksi apa saja yang mungkin terjadi pada alkuna?
- Berikan pengertian terhadap setiap reaksi yang kalian temukan.
- Perhatikan reaksi adisi berikut!



Tentukan hasil dari reaksi diatas!

- Perhatikan dan berikan nama jenis reaksi pada beberapa reaksi dibawah ini



## LEMBAR KERJA SISWA

## KEKHASAN ATOM KARBON DAN JENIS-JENIS ATOM KARBON

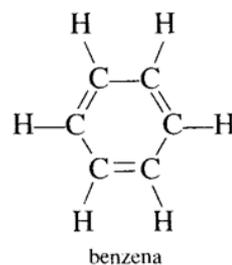
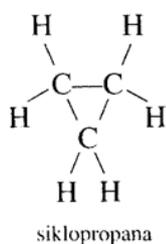
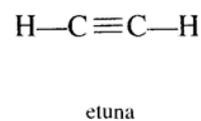
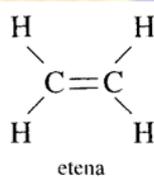
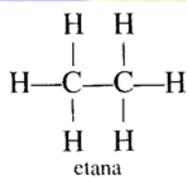
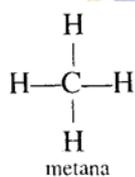
Tujuan :

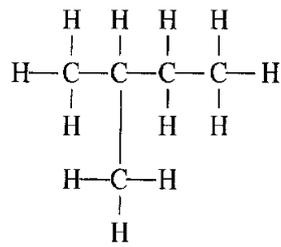
- Mengidentifikasi kekhasan atom karbon dalam membentuk banyak persenyawaan.
- Menentukan jenis-jenis atom karbon dalam ikatan dengan atom karbon lain.

## Kegiatan 1

Pendahuluan :

Hidrokarbon adalah senyawa organik yang paling sederhana terdiri dari hidrogen dan karbon. Jumlah senyawa hidrokarbon hingga saat ini sangatlah banyak, jauh melampaui jumlah senyawa yang tidak mengandung karbon. Senyawa hidrokarbon umumnya **stabil** oleh karena itu banyak ilmuwan yang mensintesis senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon ada yang rantainya panjang ada yang pendek, ada yang bercabang ada pula yang tidak, ada yang memiliki ikatan rangkap dan ada yang tunggal, ada yang terbuka dan ada yang tertutup bahkan berbentuk cincin seperti dibawah ini.





2-metilbutana

Setelah kalian melihat beberapa contoh senyawa hidrokarbon, coba (a)identifikasi terlebih dahulu atom-atom apa saja yang ada di setiap senyawa hidrokarbon beserta jumlahnya (b) Kelompokkan senyawa tersebut berdasarkan kesamaan yang dimiliki oleh senyawa tersebut. (c)Kemudian buatlah pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan fakta diatas dan kekhasan atom karbon, lalu jawab pertanyaan kalian tersebut dan rangkum jawaban kalian dalam bentuk *Mind Mapping* (Peta Pikiran pada kertas yang telah disediakan).(d) Apakah senyawa hidrokarbon tidak dapat berikatan dengan atom unsur lain? Berikan alasan!



## LEMBAR KERJA SISWA

### STRUKTUR DAN TATA NAMA SENYAWA HIDROKARBON

Tujuan :

- Memahami rumus umum alkana, alkena, dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul.
- Memahami cara memberi nama senyawa alkana, alkena, dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC

#### Kegiatan 1

Pendahuluan :

Rumus empiris suatu senyawa kimia adalah rasio jumlah sederhana seluruh atom dari setiap unsur yang ada dalam senyawa. Sedangkan rumus molekul mengidentifikasi jumlah setiap jenis atom dalam molekul. Misalkan senyawa *n*-heksana rumus struktur  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  yang menunjukkan bahwa *n*-heksana memiliki 6 atom karbon dan 14 atom hidrogen dalam rantai lurus. Rumus molekulnya  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  sedangkan rumus empirisnya  $\text{C}_3\text{H}_7$  menunjukkan rasio C : H adalah 3:7. Rumus struktur itu sendiri adalah representasi grafis dari struktur molekul, menunjukkan bagaimana atom disusun. Ikatan kimia dalam molekul juga ditampilkan baik secara eksplisit maupun implisit. Pada senyawa hidrokarbon umumnya dibagi menjadi 3 kelompok yakni **alkana, alkena, dan alkuna** yang memiliki rumus empiris, rumus molekul dan rumus struktur sendiri. Contohnya pada kelompok alkana

Deret alkana	Rumus molekul	Rumus struktur
Metana	$\text{CH}_4$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Etana	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$
Propana	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

- (a) Selesaikan deret alkana diatas, lalu cermati, kemudian buat pertanyaan dan jawab sendiri mengenai rumus empiris, rumus molekul dan rumus struktur. Ringkas jawaban dalam bentuk *Mind Mapping* (Peta Pikiran) pada kertas yang telah disediakan.

## Kegiatan 2

Pendahuluan :

Kimiawan organik zaman dahulu sering menetapkan nama berkait dengan asal atau sifat senyawa baru. Beberapa nama ini masih sering digunakan. Asam sitrat dijumpai dalam buah sitrun; asam urat ada dalam urin; asam format dijumpai dalam semut (dari kata Latin untuk semut *formica*); dan morfin menginduksi tidur ( dari *Morpheus*, dewa tidur Yunani kuno). Namun, dengan disintesisnya ribuan senyawa, jelaslah sistem nama biasa tidak bisa dijalankan. Setelah pemakaian beberapa sistem tata nama sementara, akhirnya digunakan salah satu tata nama yang direkomendasikan oleh the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Senyawa hidrokarbon dalam penggolongannya yakni alkana, alkena, dan alkuna juga menggunakan tata nama menurut IUPAC.

(a). Buatlah pertanyaan dan jawaban mengenai penggunaan aturan IUPAC dalam tata nama senyawa hidrokarbon. Ringkas jawaban dalam bentuk *Mind Mapping* (Peta Pikiran) pada kertas yang disediakan.



## LEMBAR KERJA SISWA

### SIFAT FISIK ALKANA, ALKENA, DAN ALKUNA SERTA ISOMER

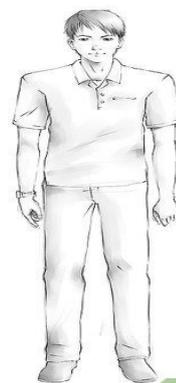
Tujuan :

- Menganalisis keteraturan sifat fisik (titik didh dan titik leleh) senyawa alkana, alkena, dan alkuna.
- Menentukan isomer senyawa hidrokarbon

#### Kegiatan 1

Pendahuluan :

Coba bayangkan sebuah benda yang kita beri nama meja kayu. Bagaimana bentuknya? Bagaimana ciri-cirinya? Sama halnya dengan kita membayangkan teman dekat. Siapa namanya? Bagaimana ciri-ciri fisiknya? Kita akan membayangkan bentuk wajahnya, bentuk matanya, warna kulit, tinggi



badannya, dan lain sebagainya.

Begitu pula dengan senyawa alkana, alkena, dan alkuna memiliki sifat fisiknya masing-masing. (a) Buatlah pertanyaan dan jawaban mengenai sifat-sifat fisik dari alkana, alkena, dan alkuna kemudian buat rangkuman jawaban dalam bentuk *Mind Mapping* (Peta Pikiran) pada kertas yang telah disediakan.

## Kegiatan 2

Pendahuluan :

Kalian sudah mempelajari rumus struktur bukan, coba buat rumus struktur  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , dan  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . Apakah pada saat membuat rumus struktur  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  kalian menemukan dua rumus struktur yang berbeda? Kalian akan menemukan butana dan metilpropana. Nah, padahal rumus molekulnya sama  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  namun senyawa pada rumus struktur berbeda.

(a) Buatlah pertanyaan mengenai fakta diatas dan jawablah kemudian rangkum dalam *Mind Mapping* (Peta Pikiran pada kertas yang telah disediakan).



LEMBAR KERJA SISWA  
**REAKSI SENYAWA HIDROKARBON**

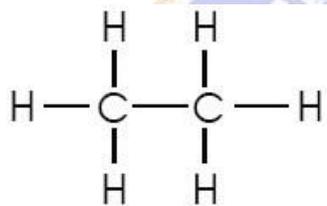
Tujuan :

- a. Membedakan reaksi alkana, alkena dan alkuna.

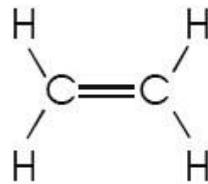
**Kegiatan 1**

Pendahuluan :

Seperti yang kita ketahui senyawa hidrokarbon adalah senyawa organik yang paling sederhana terdiri dari hidrogen dan karbon. Namun senyawa ini juga terdapat beberapa kombinasi dengan jenis atom lain seperti oksigen, nitrogen, sulfur dan halogen. Contoh lain, etana yang memiliki ikatan tunggal bisa menjadi etena dengan ikatan rangkap dua bahkan etuna dengan rangkap tiga begitu juga sebaliknya.



etana



etena



etuna

- (a) Buatlah pertanyaan mengenai reaksi kimia pada alkana, alkena, dan alkuna dan jawaban kemudian rangkum dalam *Mind Mapping* (Peta Pikiran) pada kertas yang telah disediakan.

Lampiran 4

**KISI-KISI UJI COBA TES HASIL BELAJAR**

Mata Pelajaran : Kimia  
Pokok Bahasan : Hidrokarbon  
Alokasi Waktu : 120 menit

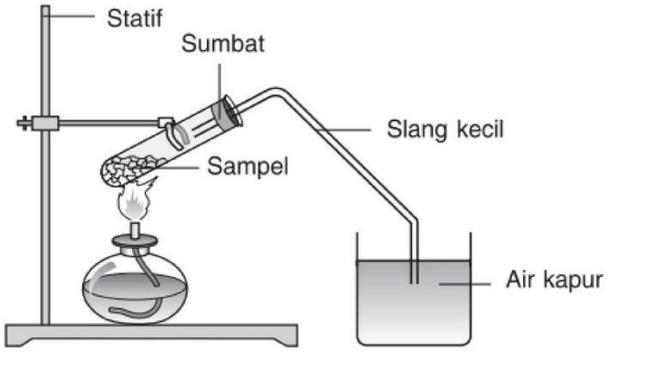
**Petunjuk Umum:**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulis terlebih dahulu identitas siswa pada pojok kanan atas lembar jawaban Anda.
3. Laporkan kepada guru bila terdapat tulisan kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Jumlah soal sebanyak 40 butir pilihan ganda.
5. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.
6. Jawaban ditulis dengan rapi dan mudah dibaca.
7. Tulislah nomor *option* jawaban yang Anda anggap paling benar pada lembar jawaban.
8. Apabila ada jawaban yang dianggap salah dan Anda ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban Anda yang salah, kemudian tulis nomor *option* yang Anda anggap benar.
9. Dilarang berbuat curang dalam bentuk apapun.

**Skor:**

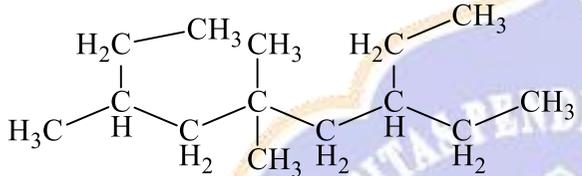
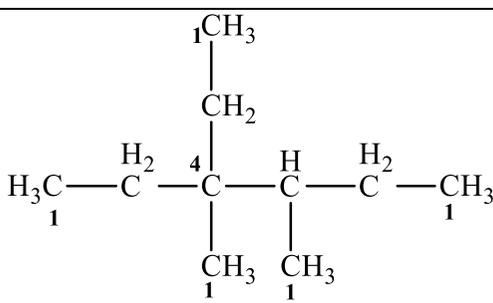
Jawaban benar	<b>1</b>
Tidak dijawab	<b>0</b>
Salah	<b>0</b>

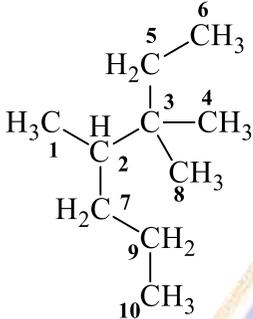
**Kompetensi Dasar:** 3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya.

Indikator	Rumusan Soal	Tingkat Kognitif	Pembahasan
<p>Menguraikan cara untuk mengetahui unsur karbon dan hidrogen pada suatu senyawa.</p>	<p>1. Identifikasi adanya unsur karbon dan hidrogen dalam suatu senyawa karbon dapat dilakukan dengan memanaskan senyawa organik dan CuO seperti ditampilkan gambar berikut.</p>  <p>Pengamatan yang menunjukkan adanya unsur karbon dari hasil percobaan adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. adanya bintik-bintik cairan pada tabung reaksi</li> <li>B. warna kertas kobalt(II) klorida anhidrat berubah menjadi merah</li> <li>C. tidak terbentuk endapan hitam hasil pembakaran</li> <li>D. air kapur menjadi keruh</li> <li>E. menghasilkan endapan putih hasil pembakaran</li> </ul>	<p><b>C4</b></p>	<p>Uji dengan air kapur bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan gas CO<sub>2</sub> sebagai hasil pembakaran unsur karbon dalam senyawa karbon. Air kapur akan berubah menjadi keruh bila dialiri gas CO<sub>2</sub>. Reaksi yang terjadi</p> $\text{Ca(OH)}_{2(\text{aq})} + \text{CO}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CaCO}_{3(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ <p style="text-align: right;">keruh</p> <p>Jawaban : D</p>
	<p>2. Berdasarkan soal nomor 1 (satu), yang dapat membuktikan senyawa tersebut mengandung unsur hidrogen adalah....</p>	<p><b>C4</b></p>	<p>Pembakaran senyawa karbon mengubah unsur hidrogen pada</p>

	<p>A. adanya bintik-bintik cairan pada tabung reaksi</p> <p>B. warna kertas kobalt(II) klorida anhidrat berubah menjadi merah</p> <p>C. tidak terbentuk endapan hitam hasil pembakaran</p> <p>D. air kapur menjadi keruh</p> <p>E. menghasilkan endapan putih hasil pembakaran</p>		<p>senyawa tersebut menjadi uap air (H<sub>2</sub>O). Uap air mengubah warna kertas kobalt(II) klorida anhidrat dari biru menjadi merah. Jawaban: B</p>
	<p>3. Untuk mengenali adanya senyawa karbon dalam suatu bahan dapat dilakukan dengan cara membakar bahan tersebut, dengan harapan bila bahan tersebut mengandung unsur karbon akan menghasilkan....</p> <p>A. uap air</p> <p>B. gas karbon dioksida</p> <p>C. gas oksigen</p> <p>D. air kapur</p> <p>E. endapan kapur</p>	<b>C4</b>	<p>Senyawa yang mengandung unsur karbon akan menghasilkan gas karbon dioksida, karbon monoksida, ataupun endapan hitam hasil pembakaran yang bias disebut juga jelaga. Jawaban: B</p>
<p>Menjelaskan kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.</p>	<p>4. Unsur karbon dapat membentuk berbagai senyawa karbon. Hal ini terjadi karena kekhasan atom karbon yaitu....</p> <p>A. mempunyai konfigurasi elektron yang stabil</p> <p>B. berupa zat padat yang stabil pada suhu kamar</p> <p>C. bentuk ruang semua senyawa karbon adalah tetrahedron</p> <p>D. dapat membentuk senyawa kovalen hanya dengan atom sejenis</p> <p>E. mempunyai empat elektron valensi yang dapat berikatan kovalen dengan atom sejenis atau atom lain</p>	<b>C2</b>	<p>Atom karbon mempunyai nomor atom 6, dengan empat elektron valensi.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Keempat elektron valensi tersebut dapat berikatan kovalen dengan atom karbon lain membentuk rantai karbon. Semakin banyak jumlah atom karbonnya, semakin bervariasi jenis</p>

			senyawa yang terbentuk. Jawaban: E
	<p>5. Pernyataan berikut yang benar berkaitan dengan kekhasan atom karbon adalah....</p> <p>A. karbon mempunyai ukuran jari-jari atom yang relatif besar sehingga mampu mengikat semua unsur</p> <p>B. karbon memiliki 6 elektron valensi sehingga mampu mengikat 6 atom lain</p> <p>C. karbon dapat membentuk ikatan ion dengan 4 elektron valensinya</p> <p>D. karbon mempunyai 4 elektron valensi yang mampu membentuk ikatan kovalen yang kuat</p> <p>E. karbon tidak dapat berikatan dengan atom karbon lain.</p>	<b>C2</b>	Unsur karbon memiliki 4 elektron valensi yang dapat membentuk ikatan kovalen dengan atom lain. Jawaban: D
	<p>6. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <p>(1) Mempunyai kemampuan membentuk 4 ikatan kovalen yang kuat</p> <p>(2) Memiliki jari-jari atom yang relatif besar sehingga mampu mengikat semua unsur</p> <p>(3) Dapat berikatan dengan atom-atom sejenis membentuk rantai panjang</p> <p>(4) Memiliki 6 elektron valensi</p> <p>Pernyataan yang <b>salah</b> sebagai sifat khas atom karbon ditunjukkan pada nomor....</p> <p>A. 1 dan 2</p> <p>B. 1 dan 3</p>	<b>C2</b>	Ditinjau dari konfigurasi elektronnya, dapat diketahui bahwa atom karbon terletak pada periode 2, yang berarti atom ini mempunyai 2 kulit atom, sehingga jari-jari atomnya relatif kecil. Hal ini menyebabkan ikatan kovalen yang dibentuk relatif kuat dan dapat membentuk ikatan kovalen rangkap. Jawaban: C

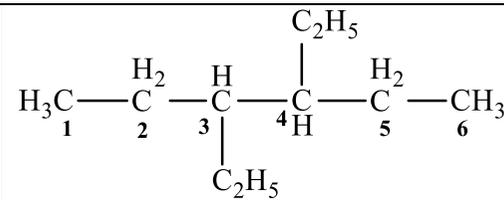
	<p>C. 2 dan 4 D. 2 dan 3 E. 3 dan 4</p>		
<p>Membedakan jenis atom karbon berdasarkan jumlah atom karbon lain yang terikat pada atom karbon karbon tersebut.</p>	<p>7. Perhatikan rumus struktur senyawa berikut!</p>  <p>Jumlah atom karbon sekunder pada senyawa hidrokarbon di atas adalah....</p> <p>A. 5 B. 4 C. 3 D. 2 E. 1</p>	<b>C4</b>	<p>Atom karbon sekunder adalah atom karbon yang mengikat dua atom karbon lain. Pada senyawa hidrokarbon atom karbon sekunder terdapat pada gugus <math>-\text{CH}_2-</math>. Jawaban: A</p>
	<p>8. Jumlah atom karbon primer dan kuartener pada senyawa 3-etil-3,4-dimetilheksana secara berturut-turut adalah....</p> <p>A. 4 dan 2 B. 4 dan 1 C. 5 dan 1 D. 5 dan 2 E. 5 dan 0</p>	<b>C4</b>	 <p>Ada 5 atom C primer dan 1 atom C kuartener Jawaban: C</p>

	<p>9. Diberikan gambar rumus struktur senyawa hidrokarbon berikut:</p>  <p>Urutan atom C primer, sekunder, tersier, dan kuartener yang benar ditunjukkan oleh nomor....</p> <p>A. 6, 5, 2, dan 3          B. 1, 7, 3, dan 2          C. 10, 9, 5, dan 3          D. 8, 3, 6, dan 7          E. 4, 2, 3, dan 7</p>	<b>C4</b>	Atom karbon primer adalah atom karbon yang mengikat satu atom karbon lain, atom karbon sekunder mengikat dua atom karbon lain, atom karbon tersier mengikat tiga atom karbon lain, dan kuartener mengikat empat atom karbon lain. Jawaban: A
	<p>10. Pada senyawa alkana dibawah ini yang tidak memiliki atom karbon sekunder adalah....</p> <p>A. <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3</math>          B. <math>(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2</math>          C. <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3</math>          D. <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3</math>          E. <math>(\text{CH}_3)_3\text{CCH}(\text{CH}_3)_2</math></p>	<b>C4</b>	Pada pilihan E tidak terdapat gugus $-\text{CH}_2-$ sehingga tidak memiliki atom karbon sekunder. Jawaban: E
Membedakan rumus	11. Urutan rumus molekul senyawa yang paling tepat untuk alkana,	<b>C2</b>	Rumus dasar alkana $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , alkana

<p>umum alkana, alkena, dan alkuna berdasarkan rumus molekulnya.</p>	<p>alkena, dan alkuna adalah....</p> <p>A. <math>C_2H_4</math>, <math>C_5H_{10}</math>, <math>C_7H_{14}</math></p> <p>B. <math>C_2H_6</math>, <math>C_5H_{12}</math>, <math>C_7H_{16}</math></p> <p>C. <math>C_2H_8</math>, <math>C_5H_{14}</math>, <math>C_7H_{18}</math></p> <p>D. <math>C_2H_6</math>, <math>C_5H_{10}</math>, <math>C_7H_{12}</math></p> <p>E. <math>C_2H_2</math>, <math>C_5H_8</math>, <math>C_7H_{12}</math></p>		<p><math>C_nH_{2n}</math>, alkuna <math>C_nH_{2n-2}</math></p> <p>Jawaban: D</p>
	<p>12. Di antara rumus molekul hidrokarbon berikut yang tergolong alkena adalah....</p> <p>A. <math>CH_3CH_2CH_3</math></p> <p>B. <math>(CH_3)_2CCHCH(CH_3)_2</math></p> <p>C. <math>CH_3CH_2CH_2CH_3</math></p> <p>D. <math>CH_3CCCH_2CH_3</math></p> <p>E. <math>(CH_3)_3CCH(CH_3)_2</math></p>	<p><b>C2</b></p>	<p>Rumus dasar alkana <math>C_nH_{2n+2}</math>, alkena <math>C_nH_{2n}</math>, alkuna <math>C_nH_{2n-2}</math></p> <p>Dengan menghitung jumlah atom karbon dan hidrogen lalu disesuaikan dengan rumus dasar alkena maka jawaban: B <math>C_7H_{14}</math></p>
	<p>13. Perhatikan senyawa berikut.</p> <p>(1) <math>C_4H_8</math></p> <p>(2) <math>C_5H_{12}</math></p> <p>(3) <math>C_6H_{12}</math></p> <p>(4) <math>C_5H_8</math></p> <p>(5) <math>C_4H_{10}</math></p> <p>Yang merupakan homolog alkena adalah....</p> <p>A. 1 dan 2</p> <p>B. 2 dan 3</p> <p>C. 1 dan 3</p>	<p><b>C2</b></p>	<p>Homolog alkena artinya senyawa-senyawa yang berada pada deret alkena (<math>C_nH_{2n}</math>) yang sesuai adalah 1 dan 3. Jawaban: C</p>

	D. 2 dan 4 E. 3 dan 5		
Menuliskan kembali rumus struktur dan rumus molekul senyawa hidrokarbon.	14. Di antara rumus molekul berikut yang sesuai dengan rumus molekul alkuna adalah.... A. C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> B. C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> C. C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> D. C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> E. C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	<b>C2</b>	Rumus molekul alkuna C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub> yang sesuai adalah C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> . Jawaban: C
	15. Perhatikan rumus struktur senyawa hidrokarbon di bawah ini! $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Rumus molekul dari senyawa di atas adalah.... A. C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> B. C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> C. C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> D. C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> E. C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	<b>C2</b>	Dengan menghitung jumlah atom karbon dan hidrogen pada rumus struktur senyawa lalu gunakan rumus dasar alkena (C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> ) karena memiliki ikatan rangkap dua. Jawaban: B
	16. Perhatikan kelompok senyawa hidrokarbon ini: (1) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (2) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> (3) C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> (4) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	<b>C2</b>	Kelompok senyawa hidrokarbon tidak jenuh adalah alkena dan alkuna (memiliki ikatan rangkap) dengan kata lain kelompok senyawa yang mengikuti rumus C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> dan C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub> .

	<p>(5) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub></p> <p>Yang merupakan pasangan kelompok senyawa tidak jenuh adalah....</p> <p>A. 1 dan 2 B. 2 dan 3 C. 3 dan 4 D. 4 dan 5 E. 5 dan 1</p>		Jawaban: B
Menggunakan aturan IUPAC untuk memberikan nama senyawa pada alkana, alkena, dan alkuna.	<p>17. Nama yang tepat untuk senyawa di bawah ini adalah....</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & & \text{CH}_3 & & \text{H}_2 & & \text{H} \\  & &   & &   & &   \\  \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\  & &   & &   & &   \\  & & \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{H} & & \text{C}_2\text{H}_5  \end{array}  $ <p>A. 2,5-dietil-3-metilheksana B. 2-etil-4,5-dimetilheptana C. 6-etil-3,4-dimetilheptana D. 3,5,6-trimetiloktana E. 3,4,6-trimetiloktana</p>	<b>C3</b>	Rantai karbon terpanjang dari struktur tersebut dimulai dari C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> sebelah kiri hingga C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> di sebelah kanan (oktana) dan cabang metil berada pada nomor 3, 4, dan 6. Jawaban: E
	<p>18. Nama yang tepat untuk senyawa di bawah ini adalah....</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & & & & \text{CH}_3 & & \\  & & & &   & & \\  \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH} \\  & &   & &   & &   & &   \\  & & \text{CH}_3 & & \text{H} & & \text{H}_2 & & \text{CH}_3 \\  & & & & & &   & & \\  & & & & & & \text{CH}_2 & & \\  & & & & & &   & & \\  & & & & & & \text{CH}_3 & &   \end{array}  $ <p>A. 2,5-dimetil-2-heptena B. 3,6-dimetil-5-heptena</p>	<b>C3</b>	$  \begin{array}{ccccccc}  & & & & \text{CH}_3 & & \\  & & & &   & & \\  \text{H}_3\text{C} & - & \overset{2}{\text{C}} & = & \overset{3}{\text{C}} & - & \overset{4}{\text{C}} & - & \overset{5}{\text{CH}} \\  & &   & &   & &   & &   \\  & & \overset{1}{\text{CH}_3} & & \text{H} & & \text{H}_2 & & \text{CH}_3 \\  & & & & & &   & & \\  & & & & & & \overset{6}{\text{CH}_2} & & \\  & & & & & &   & & \\  & & & & & & \overset{7}{\text{CH}_3} & &   \end{array}  $ <p>Cabang metil ada di nomor 2 dan 5, ikatan rangkap pada nomor 2.</p>

	<p>C. 2-metil-5-etil-2-heksena  D. 2-etil-5-metil-2-heksena  E. 2,5-dimetil-5-etil-2-pentena</p>		Jawaban: A
	<p>19. Nama senyawa berikut yang memenuhi aturan tata nama alkana adalah....</p> <p>A. 1,4-dimetilheptana  B. 4-etil-5-metilheptana  C. 3,4-dietilheksana  D. 3,3,6-trimetilheptana  E. 1,3-dimetilheksana</p>	<b>C3</b>	 <p>Jawaban : C</p>
	<p>20. Nama hidrokarbon alkana di bawah ini yang <b>tidak</b> memenuhi aturan IUPAC adalah....</p> <p>A. 2-metilpentana  B. 3-metil-3-etiloktana  C. 2,2-dimetilbutana  D. 3-etil-5-metilheptana  E. 2,3-dimetilheksana</p>	<b>C3</b>	Tata nama diurut berdasarkan alfabet seharusnya cabang etil ditulis terlebih dahulu lalu metil. Jawaban: B
	<p>21. Senyawa hidrokarbon alkana yang paling sederhana hanya terdiri atas dua buah atom karbon dan dua atom hidrogen. Senyawa tersebut adalah....</p> <p>A. etana  B. etena  C. etuna  D. propuna</p>	<b>C3</b>	Senyawa hidrokarbon alkana paling sederhana dengan dua buah atom karbon dan 2 atom hidrogen adalah etuna. Jawaban: C

	E. propena		
Menjelaskanketeraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena, dan alkuna	22. Sifat fisik yang <b>tidak</b> benar mengenai senyawa dengan rumus struktur $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ adalah.... A. pada suhu kamar berwujud cair B. tidak larut dalam air C. titik didihnya lebih rendah dari 2-metil-butana D. larut dalam dietil eter E. larut dalam benzene	<b>C2</b>	Titik didih rantai lurus lebih tinggi dibandingkan titik didih rantai bercabang pada hidrokarbon dengan jumlah karbon dan hidrogen yang sama. Jawaban: C
	23. Perhatikan senyawa-senyawa di bawah ini! (1) 3-metil-pentana (2) 2-metilpropena (3) <i>n</i> -dekana (4) 2-butuna (5) 4-etil-2-metiloktana Di antara senyawa-senyawa di atas yang sedikit larut dalam air adalah.... A. 1 dan 3 B. 1 dan 5 C. 2 dan 3 D. 2 dan 4 E. 1 dan 4	<b>C2</b>	Senyawa alkena dan alkuna dapat sedikit larut dalam air karena adanya ikatan rangkap. Jawaban: D
	24. Senyawa di bawah ini yang memiliki titik didih tertinggi adalah.... A. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$	<b>C2</b>	Titik didih rantai lurus lebih tinggi dibandingkan titik didih rantai bercabang pada hidrokarbon dengan

	<p>B. <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3</math>  C. <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3</math>  D.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>E. <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3</math></p>		jumlah karbon dan hidrogen yang sama. Jawaban: E
	<p>25. Senyawa berikut yang paling tinggi titik didihnya adalah....  A. etana  B. propana  C. <i>n</i>-pentana  D. <i>n</i>-heptana  E. <i>n</i>-oktana</p>	<b>C2</b>	Titik didih rantai lurus lebih tinggi dibandingkan titik didih rantai bercabang pada hidrokarbon dengan jumlah karbon dan hidrogen yang sama. Jawaban: E
Menentukan isomer senyawa hidrokarbon	<p>26. Senyawa berikut yang merupakan isomer <math>\text{C}_5\text{H}_8</math> adalah....  A. 2-pentuna  B. 2-metil-2-pentuna  C. 2-metil-1-pentuna  D. 2-metil-1-butuna  E. 2-metil-2-butuna</p>	<b>C3</b>	Isomer yang mungkin dari $\text{C}_5\text{H}_8$ adalah 2-pentuna karena jumlah atom karbon dan hidrogennya sama. Jawaban: A
	<p>27. Perhatikan beberapa rumus struktur senyawa berikut ini!</p>	<b>C3</b>	Isomer terjadi ketika suatu senyawa hidrokarbon memiliki rumus molekul sama, tetapi rumus strukturnya berbeda. Senyawa i dan ii memiliki 6

	<p>i. <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math></p> <p>ii. <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math></p> <p>iii. <math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{(CH}_2\text{)}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}</math></p> <p>iv. <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H}_2 \\   \quad   \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}</math></p> <p>Berdasarkan rumus-rumus struktur di atas, pasangan isomer ditunjukkan oleh....</p> <p>A. i dan ii  B. ii dan iv  C. i dan iii  D. i dan iv  E. ii dan iii</p>		<p>atom karbon, senyawa iii memiliki 5 atom karbon dan senyawa iv memiliki 7 atom karbon. Jawaban: A</p>
	<p>28. Pada senyawa di bawah ini, yang bukan merupakan isomer dari senyawa-senyawa lainnya adalah....</p>	<p><b>C3</b></p>	<p>Isomer terjadi ketika suatu senyawa hidrokarbon memiliki rumus molekul</p>

	<p>A. 3-metilpentana          B. heksana          C. 2-metilbutana          D. 2,2-dimetilbutana          E. 2,3-dimetilbutana</p>		<p>yang sama tetapi rumus strukturnya berbeda. Pada 2-metilbutana yang berbeda rumus molekulnya. Jawaban: C</p>
	<p>29. Jumlah isomer dari <math>C_4H_8</math> adalah....          A. 2          B. 3          C. 4          D. 5          E. 6</p>	<b>C3</b>	<p>Jumlah isomer dari <math>C_4H_8</math> adalah 4 yaitu, 1-butena, 2-metil-1-propena, <i>cis</i>-2-butena, dan <i>trans</i>-2-butena. Jawaban: C</p>
<p>Menunjukkan jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon</p>	<p>30. Berdasarkan pilihan berikut yang masing-masing merupakan isomer posisi dan rangka dari senyawa 1-pentena serta nama yang tepat adalah...          A. <math>CH_2CHCH_2CH_2CH_3</math> dan <math>CH_3CHCHCH_2CH_3</math> (1-pentena dan 2-pentena)          B. <math>CH_3CHCHCH_2CH_3</math> dan <math>CH_2CHCH(CH_3)_2</math> (2-pentena dan 2-metil-1-butena)          C. <math>CH_3CHCHCH_2CH_3</math> dan <math>CH_2CHCH(CH_3)_2</math> (2-pentena dan 3-metil-1-butena)          D. <math>CH_3CH_2CHCHCH_3</math> dan <math>CH_3CHC(CH_3)_2</math> (3-pentena dan 2-metil-2-butena)          E. <math>CH_2CHCH_2CH_2CH_3</math> dan <math>CH_3CHC(CH_3)_2</math> (1-pentena dan 3-metil-2-butena)</p>	<b>C3</b>	<p>Isomer posisi dan rangka serta tata nama yang tepat dari 1-pentena adalah <math>CH_3CHCHCH_2CH_3</math> dan <math>CH_2CHCH(CH_3)_2</math> (2-pentena dan 3-metil-1-butena) dengan memindahkan posisi rangkap atau memutus satu rantai terpanjang menjadi cabang. Jawaban: C</p>

	<p>31. Perhatikan senyawa-senyawa di bawah ini.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}</math></li> <li><math>\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3</math></li> </ol> <p>Isomer yang tepat untuk masing-masing senyawa di atas secara berturut-turut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Asam etanoat dan <i>cis</i>-2-butena</li> <li>Metoksimetana dan <i>trans</i>-2-butena</li> <li>Asam etanoat dan 1-butena</li> <li>Etanon dan 1-butena</li> <li>Metil etanoat dan <i>cis</i>-2-butena</li> </ol>	<b>C3</b>	Isomer gugus fungsi dari alkohol adalah eter dan isomer geometri 2-butena adalah konfigurasi <i>cis</i> -2-butena atau <i>trans</i> -2-butena. Jawaban: B
	<p>32. Berikut adalah isomer rantai dari heksana, <i>kecuali</i>....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2-metilpentana</li> <li>3-metilpentana</li> <li>2,3-dimetilbutana</li> <li>2,2-dimetilbutana</li> <li>3,3-dimetilbutana</li> </ol>	<b>C3</b>	Tata nama 3,3-dimetilbutana salah karena sama dengan 2,2-dimetilbutana dan nomor cabang seharusnya diberikan mulai dari nomor sekecil-kecilnya. Jawaban: E
Menentukan jenis reaksi alkana, alkena, dan alkuna	<p>33. Perhatikan reaksi berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}</math></li> <li><math>\text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2</math></li> </ol> <p>Kedua reaksi tersebut secara berurutan adalah reaksi....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>substitusi dan adisi</li> <li>substitusi dan eliminasi</li> <li>eliminasi dan substitusi</li> </ol>	<b>C2</b>	Reaksi substitusi adalah reaksi penggantian gugus hidrokarbon dengan atom lain. Reaksi adisi adalah reaksi pemutusan ikatan rangkap yang terjadi pada senyawa alkena dan alkuna. Reaksi eliminasi adalah reaksi pembentukan ikatan rangkap dengan

	D. eliminasi dan hidrogenasi E. adisi dan eliminasi		menghilangkan salah satu gugus atom. Reaksi pertama dari memiliki ikatan rangkap dua menjadi ikatan tunggal dan reaksi kedua dari ikatan tunggal menjadi ikatan rangkap. Jawaban: E
	34. Di antara reaksi berikut yang tidak mengikuti aturan Markovnikov yaitu.... A. 2-pentena + HBr → 3-bromopentana B. propena + HBr → isobromopropana C. 2-metil-1-butena + HBr → 2-bromo-2-metilbutana D. 2-metil-2-butena + HBr → 2-bromo-3-metilbutana E. propuna + HCl → 2-kloropropena	<b>C3</b>	Aturan Markovnikov dimana atom hidrogen akan masuk pada atom karbon yang mengikat hidrogen lebih banyak. Pilihan D seharusnya menjadi 2-bromo-2-metilbutana. Jawaban: D
	35. Reaksi $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl}$ disebut reaksi.... A. substitusi B. adisi C. polimerisasi D. eliminasi E. oksidasi	<b>C2</b>	Dari ikatan tunggal menjadi memiliki ikatan rangkap dua maka reaksi tersebut tergolong eliminasi. Jawaban: D
	36. Ketiga reaksi berikut: 1) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ 2) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	<b>C3</b>	Reaksi pertama: substitusi karena terjadi pergantian gugus hidrogen dengan klorin. Reaksi kedua: eliminasi karena

	<p>3) <math>\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3</math>          Berturut – turut merupakan reaksi....</p> <p>A. adisi – substitusi – aliminasi          B. adisi – eliminasi – substitusi          C. substitusi – polimerisasi – adisi          D. substitusi – eliminasi – adisi          E. eliminasi – cracking – polimerisasi</p>		<p>terbentuknya ikatan rangkap dua.          Reaksi ketiga: adisi karena terjadi pemutusan ikatan rangkap          Jawaban: D</p>
<p>Menunjukkan senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan gas elpiji.</p>	<p>37. Berikut di bawah ini yang tidak mengandung senyawa hidrokarbon adalah....</p> <p>A. elpiji          B. plastik          C. pagar besi          D. bensin          E. lilin</p>	<b>C1</b>	<p>Pagar besi bukan salah satu contoh hidrokarbon karena bukan senyawa organik dan tidak tersusun atas hidrogen dan karbon. Jawaban: C</p>
	<p>38. Perhatikan senyawa berikut ini!</p> <p>(1) <math>\text{C}_8\text{H}_{18}</math>          (2) <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>          (3) <math>\text{C}_3\text{H}_6</math>          (4) <math>\text{CH}_4</math>          (5) <math>\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Dari senyawa di atas yang tergolong hidrokarbon adalah....</p> <p>A. 1, 2, dan 3          B. 1, 3, dan 5</p>	<b>C1</b>	<p>Senyawa hidrokarbon adalah senyawa yang tersusun atas hidrogen dan karbon jadi senyawa yang tergolong hidrokarbon adalah <math>\text{C}_3\text{H}_6</math>, <math>\text{C}_8\text{H}_{18}</math>, dan <math>\text{CH}_4</math>. Jawaban: D</p>

	<p>C. 2, 4, dan 5  D. 1, 3, dan 4  E. 1, 4, dan 5</p>		
	<p>39. Di antara zat berikut yang mengandung senyawa hidrokarbon di dalamnya adalah....  A. minyak bumi  B. kayu  C. PVC  D. daging  E. batu kapur</p>	<b>C1</b>	Zat yang mengandung hidrokarbon adalah minyak bumi umumnya metana. Jawaban: A
	<p>40. Pasangan senyawa di bawah ini yang merupakan golongan senyawa hidrokarbon adalah....  A. <math>C_2H_6</math> dan <math>C_{12}H_{22}O_{11}</math>  B. <math>CH_4</math> dan <math>C_2H_4</math>  C. <math>C_2H_4</math> dan <math>C_6H_{12}O_6</math>  D. <math>CO_2</math> dan <math>H_2O</math>  E. <math>CH_4</math> dan <math>CO_2</math></p>	<b>C1</b>	Senyawa yang tergolong hidrokarbon adalah $CH_4$ dan $C_2H_6$ . Jawaban: B

## Lampiran 5

## Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Keterangan		Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Keterangan
Soal1	22,93	30,291	,278	,807	Valid Revisi	Soal2 1	22,61	28,840	,743	,792	Valid
Soal2	22,79	30,545	,245	,808	Valid Revisi	Soal2 2	22,79	28,619	,622	,794	Valid
Soal3	22,50	30,852	,407	,805	Valid	Soal2 3	23,43	32,106	0,000	,811	Invalid
Soal4	22,54	30,184	,527	,801	Valid	Soal2 4	23,21	31,730	,043	,814	Invalid
Soal5	22,64	28,238	,832	,788	Valid	Soal2 5	22,75	30,639	,236	,809	Valid Revisi
Soal6	22,82	28,300	,672	,791	Valid	Soal2 6	22,82	29,189	,497	,798	Valid
Soal7	22,68	29,856	,427	,802	Valid	Soal2 7	22,50	31,000	,355	,806	Valid
Soal8	23,18	30,745	,239	,808	Valid Revisi	Soal2 8	22,61	30,321	,380	,804	Valid
Soal9	22,50	31,667	,125	,811	Invalid	Soal2 9	22,86	30,497	,243	,808	Valid Revisi
Soal10	23,14	31,683	,041	,815	Invalid	Soal3 0	23,14	29,905	,395	,803	Valid

Soal1 1	22,46	32,406	-,156	,814	Invalid	Soal3 1	22,54	31,295	,202	,809	Valid Revisi
Soal1 2	22,61	31,581	,085	,813	Invalid	Soal3 2	22,61	29,210	,651	,795	Valid
Soal1 3	22,61	30,840	,257	,807	Valid Revisi	Soal3 3	22,54	30,702	,374	,805	Valid
Soal1 4	22,64	30,460	,319	,806	Valid	Soal3 4	23,11	33,729	-,335	,828	Invalid
Soal1 5	22,71	29,175	,547	,797	Valid	Soal3 5	22,61	30,321	,380	,804	Valid
Soal1 6	22,93	31,550	,052	,816	Invalid	Soal3 6	23,39	32,099	-,014	,812	Invalid
Soal1 7	23,43	32,106	0,000	,811	Invalid	Soal3 7	23,25	31,972	-,004	,815	Invalid
Soal1 8	22,89	28,099	,696	,790	Valid	Soal3 8	23,07	31,254	,112	,813	Invalid
Soal1 9	22,82	29,485	,439	,801	Valid	Soal3 9	22,75	31,676	,038	,816	Invalid
Soal2 0	23,29	33,693	-,414	,825	Invalid	Soal4 0	23,04	29,888	,362	,804	Valid

<b>Reliability Statistics</b>	
Cronbach's Alpha	N of Items
,811	40
Nilai r tabel	0.367
Keterangan	Reliabel (Sangat Tinggi)

### Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Penelitian

Nomor Soal	Nilai Hitung Tingkat Kesukaran (TK)	Keterangan
Soal No. 1	0.5	Sedang
Soal No. 2	0.64	Sedang
Soal No. 3	0.93	Mudah
Soal No. 4	0.89	Mudah
Soal No. 5	0.79	Mudah
Soal No. 6	0.61	Sedang
Soal No. 7	0.75	Mudah
Soal No. 8	0.25	Sulit
Soal No. 13	0.82	Mudah
Soal No. 14	0.79	Mudah
Soal No. 15	0.71	Mudah
Soal No. 18	0.54	Sedang
Soal No. 19	0.61	Sedang
Soal No. 21	0.82	Mudah
Soal No. 22	0.64	Sedang
Soal No. 25	0.68	Sedang
Soal No. 26	0.61	Sedang
Soal No. 27	0.93	Mudah
Soal No. 28	0.82	Mudah
Soal No. 29	0.57	Sedang
Soal No. 30	0.29	Sulit
Soal No. 31	0.89	Mudah
Soal No. 32	0.82	Mudah
Soal No. 33	0.89	Mudah
Soal No. 35	0.82	Mudah
Soal No. 40	0.39	Sulit

### Hasil Uji Daya Beda Instrumen Penelitian

Nomor Soal	Nilai Hitung Daya Beda (DP)	Keterangan
Soal No. 1	0.359	Sedang
Soal No. 2	0.325	Sedang
Soal No. 3	0.445	Baik
Soal No. 4	0.556	Baik
Soal No. 5	0.854	Baik Sekali
Soal No. 6	0.719	Baik Sekali
Soal No. 7	0.489	Baik
Soal No. 8	0.311	Sedang
Soal No. 13	0.321	Sedang
Soal No. 14	0.384	Sedang
Soal No. 15	0.603	Baik
Soal No. 18	0.741	Baik Sekali
Soal No. 19	0.509	Baik
Soal No. 21	0.773	Baik Sekali
Soal No. 22	0.674	Baik
Soal No. 25	0.314	Sedang
Soal No. 26	0.561	Baik
Soal No. 27	0.395	Baik
Soal No. 28	0.438	Baik
Soal No. 29	0.326	Sedang
Soal No. 30	0.463	Baik
Soal No. 31	0.255	Sedang
Soal No. 32	0.690	Baik Sekali
Soal No. 33	0.421	Baik
Soal No. 35	0.438	Baik
Soal No. 40	0.437	Baik

Lampiran 6

**SOAL PRETEST/POSTTEST**

Mata Pelajaran : Kimia  
Pokok Bahasan : Hidrokarbon  
Alokasi Waktu : 120 menit

**Petunjuk Umum:**

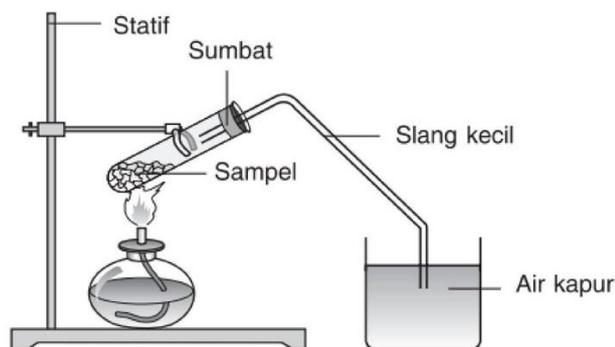
1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulis terlebih dahulu identitas siswa pada pojok kanan atas lembar jawaban Anda.
3. Laporkan kepada guru bila terdapat tulisan kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Jumlah soal sebanyak 40 butir pilihan ganda.
5. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah.
6. Jawaban ditulis dengan rapi dan mudah dibaca.
7. Tulislah nomor *option* jawaban yang Anda anggap paling benar pada lembar jawaban.
8. Apabila ada jawaban yang dianggap salah dan Anda ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban Anda yang salah, kemudian tulis nomor *option* yang Anda anggap benar.
9. Dilarang berbuat curang dalam bentuk apapun.

**Skor:**

Jawaban benar	<b>1</b>
Tidak dijawab	<b>0</b>
Salah	<b>0</b>

**Kompetensi Dasar:** 3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya.

1. Identifikasi adanya unsur karbon dan hidrogen dalam suatu senyawa karbon dapat dilakukan dengan memanaskan senyawa organik dan CuO seperti ditampilkan gambar berikut.



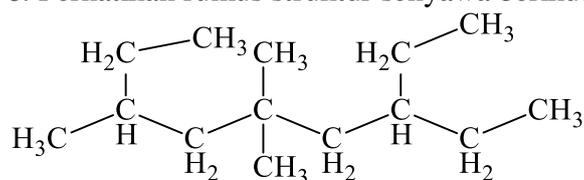
Pengamatan yang menunjukkan adanya unsur karbon dari hasil percobaan adalah...

- A. adanya bintik-bintik cairan pada tabung reaksi
- B. kertas kobalt(II) klorida anhidrat berubah menjadi merah

- C. tidak terbentuk endapan hitam hasil pembakaran  
 D. air kapur menjadi keruh  
 E. menghasilkan uap air
2. Berdasarkan soal nomor 1 (satu), yang dapat membuktikan senyawa tersebut mengandung unsur hidrogen adalah....
- A. adanya bintik-bintik cairan pada tabung reaksi  
 B. kertas kobalt(II) klorida anhidrat berubah menjadi merah  
 C. tidak terbentuk endapan hitam hasil pembakaran  
 D. air kapur menjadi keruh  
 E. menghasilkan uap air
3. Unsur karbon dapat membentuk berbagai senyawa karbon. Hal ini terjadi karena kekhasan atom karbon yaitu....
- A. mempunyai konfigurasi elektron yang stabil  
 B. berupa zat padat yang stabil pada suhu kamar  
 C. bentuk ruang semua senyawa karbon adalah tetrahedron  
 D. dapat membentuk senyawa kovalen hanya dengan atom sejenis  
 E. mempunyai empat elektron valensi yang dapat berikatan kovalen dengan atom sejenis atau atom lain
4. Pernyataan berikut yang benar berkaitan dengan kekhasan atom karbon adalah....
- A. karbon mempunyai ukuran jari-jari atom yang relatif besar sehingga mampu mengikat semua unsur  
 B. karbon memiliki 6 elektron valensi sehingga mampu mengikat 6 atom lain  
 C. karbon dapat membentuk ikatan ion dengan 4 elektron valensinya  
 D. karbon mempunyai 4 elektron valensi yang mampu membentuk ikatan kovalen yang kuat  
 E. karbon tidak dapat berikatan dengan atom karbon lain.
5. Perhatikan pernyataan berikut!
- (1) Mempunyai kemampuan membentuk 4 ikatan kovalen yang kuat  
 (2) Memiliki jari-jari atom yang relatif besar sehingga mampu mengikat semua unsur  
 (3) Dapat berikatan dengan atom-atom sejenis membentuk rantai panjang  
 (4) Memiliki 6 elektron valensi

Pernyataan yang salah sebagai sifat kekhasan atom karbon ditunjukkan pada nomor....

- A. 1 dan 2  
 B. 1 dan 3  
 C. 2 dan 4  
 D. 2 dan 3  
 E. 3 dan 4
6. Perhatikan rumus struktur senyawa berikut!



Jumlah atom karbon sekunder pada senyawa hidrokarbon di atas adalah....

A. 5

- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

7. Jumlah atom karbon primer dan kuartener pada senyawa 3-etil-3,4-dimetilheksana secara berturut-turut adalah....

- A. 4 dan 2
- B. 4 dan 1
- C. 5 dan 1
- D. 5 dan 2
- E. 5 dan 0

8. Perhatikan senyawa berikut.

- (1) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>
- (2) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>
- (3) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>
- (4) C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>
- (5) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

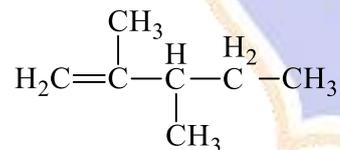
Yang merupakan homolog alkena adalah....

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3
- C. 1 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 3 dan 5

9. Di antara rumus molekul berikut yang sesuai dengan rumus molekul alkuna adalah....

- A. C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>
- B. C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>
- C. C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>
- D. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>
- E. C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

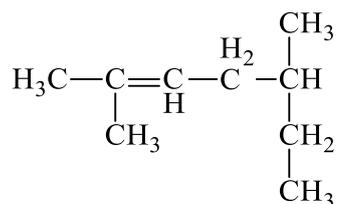
10. Perhatikan rumus struktur senyawa hidrokarbon di bawah!



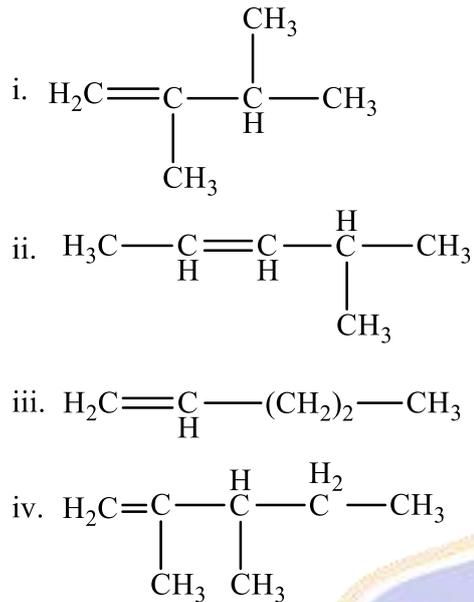
Rumus molekul dari senyawa di atas adalah....

- A. C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>
- B. C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>
- C. C<sub>7</sub>H<sub>12</sub>
- D. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>
- E. C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>

11. Nama yang tepat untuk senyawa di bawah ini adalah....



- A. 2,5-dimetil-2-heptena  
 B. 3,6-dimetil-5-heptena  
 C. 2-metil-5-etil-2-heksena  
 D. 2-etil-5-metil-2-heksena  
 E. 2,5-dimetil-5-etil-2-pentena
12. Nama senyawa berikut yang memenuhi aturan tata nama alkana adalah....  
 A. 1,4-dimetilheptana  
 B. 4-etil-5-metilheptana  
 C. 3,4-dietilheksana  
 D. 3,3,6-trimetilheptana  
 E. 1,3-dimetilheksana
13. Senyawa hidrokarbon alkana yang paling sederhana hanya terdiri dari dua buah atom karbon dan 2 atom hidrogen. Senyawa tersebut adalah....  
 A. etana  
 B. etena  
 C. etuna  
 D. propuna  
 E. propena
14. Sifat fisik yang **tidak** benar mengenai senyawa dengan rumus struktur  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  adalah....  
 A. pada suhu kamar berwujud cair  
 B. tidak larut dalam air  
 C. titik didihnya lebih rendah dari 2-metil-butana  
 D. larut dalam dietil eter  
 E. larut dalam benzena
15. Senyawa berikut yang paling tinggi titik didihnya adalah....  
 A. etana  
 B. propana  
 C. *n*-pentana  
 D. *n*-heptana  
 E. *n*-oktana
16. Senyawa berikut yang merupakan isomer  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  adalah....  
 A. 2-pentuna  
 B. 2-metil-2-pentuna  
 C. 2-metil-1-pentuna  
 D. 2-metil-1-butuna  
 E. 2-metil-2-butuna
17. Perhatikan beberapa senyawa berikut!



Berdasarkan rumus-rumus struktur di atas, pasangan isomer ditunjukkan oleh....

- A. i dan ii  
 B. ii dan iv  
 C. i dan iii  
 D. i dan iv  
 E. ii dan iii
18. Pada senyawa di bawah ini, yang bukan merupakan isomer dari senyawa-senyawa lainnya adalah....
- A. 3-metilpentana  
 B. heksana  
 C. 2-metilbutana  
 D. 2,2-dimetilbutana  
 E. 2,3-dimetilbutana
19. Jumlah isomer dari  $\text{C}_4\text{H}_8$  adalah....
- A. 2  
 B. 3  
 C. 4  
 D. 5  
 E. 6
20. Berdasarkan pilihan berikut yang masing-masing merupakan isomer posisi dan rangka dari senyawa 1-pentena serta nama yang tepat adalah...
- A.  $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  dan  $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_2\text{CH}_3$  (1-pentena dan 2-pentena)  
 B.  $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_2\text{CH}_3$  dan  $\text{CH}_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$  (2-pentena dan 2-metil-1-butena)  
 C.  $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_2\text{CH}_3$  dan  $\text{CH}_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$  (2-pentena dan 3-metil-1-butena)  
 D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCHCH}_3$  dan  $\text{CH}_3\text{CHC}(\text{CH}_3)_2$  (3-pentena dan 2-metil-2-butena)  
 E.  $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  dan  $\text{CH}_3\text{CHC}(\text{CH}_3)_2$  (1-pentena dan 3-metil-2-butena)
21. Perhatikan senyawa-senyawa di bawah ini.
1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
 2.  $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$

Isomer yang tepat untuk kedua senyawa di atas berturut-turut adalah...

- A. Asam etanoat dan *cis*-2-butena
  - B. Metoksimetana dan *trans*-2-butena
  - C. Asam etanoat dan 1-butena
  - D. Etanon dan 1-butena
  - E. Metil etanoat dan *cis*-2-butena
22. Berikut adalah isomer rantai dari heksana, *kecuali*....
- A. 2-metilpentana
  - B. 3-metilpentana
  - C. 2,3-dimetilbutana
  - D. 2,2-dimetilbutana
  - E. 3,3-dimetilbutana

23. Perhatikan reaksi berikut.

1.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$
2.  $\text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$

Kedua reaksi tersebut secara berurutan adalah reaksi....

- A. substitusi dan adisi
  - B. substitusi dan eliminasi
  - C. eliminasi dan substitusi
  - D. eliminasi dan hidrogenasi
  - E. adisi dan eliminasi
24. Reaksi  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl}$  disebut reaksi....
- A. substitusi
  - B. adisi
  - C. polimerisasi
  - D. eliminasi
  - E. oksidasi
25. Pasangan senyawa di bawah ini yang merupakan golongan senyawa hidrokarbon adalah....
- A.  $\text{C}_2\text{H}_6$  dan  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
  - B.  $\text{CH}_4$  dan  $\text{C}_2\text{H}_4$
  - C.  $\text{C}_2\text{H}_4$  dan  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
  - D.  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$
  - E.  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$

**PEDOMAN PENILAIAN**

**AKTIFITAS BELAJAR SISWA (INDIVIDU)**

Mata Pelajaran : Kimia

Pertemuan :

Kelas :

Hari/Tanggal :

Semester :

**Instrumen dan Rubrik Penilaian**

No	Nama Siswa / Kelompok	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.																		
2.																		
3.																		
4.																		
5.																		
N.																		

**a. Rubrik Penilaian**

**Peserta didik memperoleh skor:**

4 = jika empat indikator terlihat

3 = jika tiga indikator terlihat

2 = jika dua indikator terlihat

1 = jika satu indikator terlihat

**Indikator Penilaian Sikap:**

**Disiplin**

- 1) Tertib mengikuti instruksi
- 2) Mengerjakan tugas tepat waktu
- 3) Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta

- 4) Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### **Jujur**

- 1) Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
- 2) Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- 3) Tidak menyontek atau melihat data/pekerjaan orang lain
- 4) Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip/dipelajari

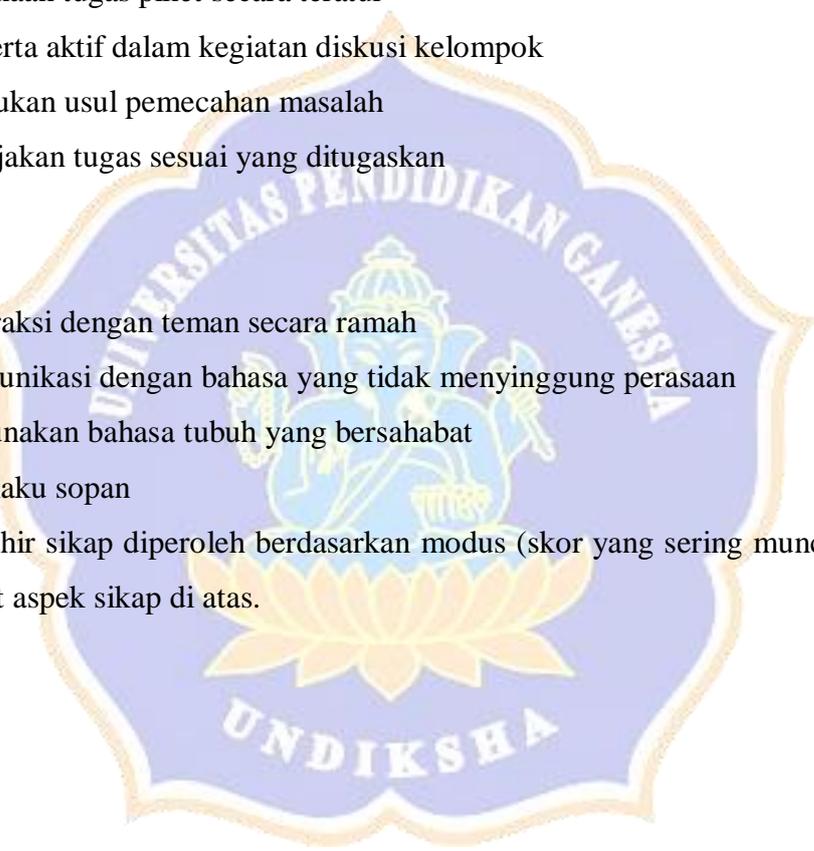
### **Tanggung Jawab**

1. Pelaksanaan tugas piket secara teratur
2. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
3. Mengajukan usul pemecahan masalah
4. Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

### **Santun**

- 1) Berinteraksi dengan teman secara ramah
- 2) Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- 3) Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- 4) Berperilaku sopan

Nilai akhir sikap diperoleh berdasarkan modus (skor yang sering muncul) dari keempat aspek sikap di atas.



Lampiran 8

## PEDOMAN PENILAIAN

### AKTIFITAS BELAJAR SISWA (KELOMPOK)

Mata Pelajaran : Kimia

Pertemuan :

Kelas :

Hari/Tanggal :

Semester :

NO	Nama Siswa	Menjelaskan				Merespon				Relevansi				Kebahasaan				Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		

#### Rubrik keterampilan:

#### Menjelaskan

No	Indikator	Nilai
1	Sangat terampil menyampaikan hasil observasi dan diskusi secara meyakinkan.	4
2	terampil menyampaikan hasil observasi dan diskusi secara meyakinkan	3
3	Cukup terampil menyampaikan hasil observasi dan diskusi secara meyakinkan	2
4	Kurang terampil menyampaikan hasil observasi dan diskusi secara meyakinkan	1

### Merespon

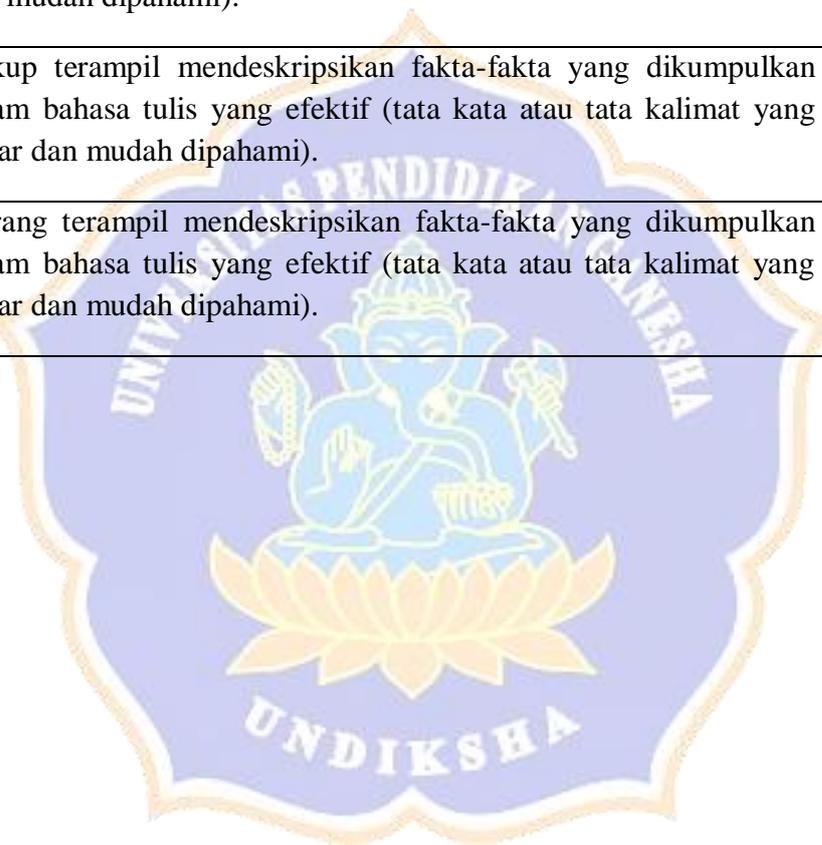
No	Indikator	Nilai
1	Sangat terampil menyampaikan tanggapan atas pertanyaan, bantahan, sanggahan dari pihak lain secara empatik	4
2	Terampil menyampaikan tanggapan atas pertanyaan, bantahan, sanggahan dari pihak lain secara empatik	3
3	Cukup terampil menyampaikan tanggapan atas pertanyaan, bantahan, sanggahan dari pihak lain secara empatik	2
4	Kurang terampil menyampaikan tanggapan atas pertanyaan, bantahan, sanggahan dari pihak lain secara empatik	1

### Relevansi

No	Indikator	Nilai
1	Sangat terampil mengaitkan atau menghubungkan fakta yang diamati dengan informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan Kompetensi Dasar/Tujuan Pembelajaran	4
2	Terampil mengaitkan atau menghubungkan fakta yang diamati dengan informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan Kompetensi Dasar/Tujuan Pembelajaran	3
3	Cukup terampil mengaitkan atau menghubungkan fakta yang diamati dengan informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan Kompetensi Dasar/Tujuan Pembelajaran	2
4	Kurang terampil mengaitkan atau menghubungkan fakta yang diamati dengan informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan Kompetensi Dasar/Tujuan Pembelajaran	1

## Kebahasaan

No	Indikator	Nilai
1	Sangat terampil mendeskripsikan fakta-fakta yang dikumpulkan dalam bahasa tulis yang efektif (tata kata atau tata kalimat yang benar dan mudah dipahami).	4
2	Terampil mendeskripsikan fakta-fakta yang dikumpulkan dalam bahasa tulis yang efektif (tata kata atau tata kalimat yang benar dan mudah dipahami).	3
3	Cukup terampil mendeskripsikan fakta-fakta yang dikumpulkan dalam bahasa tulis yang efektif (tata kata atau tata kalimat yang benar dan mudah dipahami).	2
4	Kurang terampil mendeskripsikan fakta-fakta yang dikumpulkan dalam bahasa tulis yang efektif (tata kata atau tata kalimat yang benar dan mudah dipahami).	1



## ANGKET RESPON PENILAIAN DIRI SISWA

### I. PENGANTAR:

1. Angket ini didarkan kepada Anda dengan maksud untuk mendapatkan informasi sehubungan dengan penelitian tentang strategi belajar *mind mapping* dengan cara yang sudah anda dapatkan dan laksanakan.
2. Partisipasi Anda memberikan informasi sangat kami harapkan.

### II. PETUNJUK PENGISIAN:

1. Sebelum mengisi angket yang diberikan, bacalah petunjuk pengisian dengan cermat.
2. Angket ini terdiri dari **18 pernyataan**.
3. Berilah tanda silang (X) pada kolom **Selalu (SL)**, **Sering (SR)**, **Kadang-kadang (KD)**, **Jarang (JR)**, dan **Tidak Pernah (TP)** sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
4. *Semua jawaban benar, tidak ada yang salah*, oleh karena itu jawablah semua **pernyataan** dan **pertanyaan** sesuai dengan keadaan yang Anda alami dengan **Jujur**.

No.	Pernyataan	Selalu	Sering	Kadang-kadang	Jarang	Tidak Pernah
1.	Saya berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran.					
2.	Saya mengucapkan syukur ketika berhasil mengerjakan sesuatu.					
3.	Saya selalu menjaga hubungan baik dengan sesama makhluk ciptaan Tuhan Yang Maha Esa					
4.	Saya berani mengakui kesalahan yang saya lakukan.					
5.	Saya menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber pada saat mengerjakan tugas.					

6.	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman lain.					
7.	Saya hadir terlambat di kelas saat mengikuti pelajaran.					
8.	Saya mengerjakan dan mengumpulkan tugas tepat waktu.					
9.	Saya selalu mematuhi peraturan dan tata tertib dalam pembelajaran di kelas.					
10.	Saya meminta izin ketika akan masuk atau keluar meninggalkan kelas.					
11.	Saya sering berkata kotor atau kasar kepada sesama.					
12.	Saya menghormati dan menerima pendapat orang lain dalam diskusi kelas.					
13.	Sebagai peserta didik saya mengerjakan tugas-tugas dengan baik.					
14.	Saya menyimpan barang yang dipinjam dari orang lain dan tidak mengembalikannya.					
15.	Saya minta maaf jika melakukan kesalahan yang merugikan orang lain.					
16.	Saya mengambil keputusan secara tepat dan bisa dipertanggungjawabkan.					
17.	Saya ragu menunjukkan kemampuan yang saya miliki di depan banyak orang.					
18.	Saya putus asa dalam mengerjakan tugas dan kewajiban.					

### ANGKET RESPON *MIND MAPPING*

#### ANGKET PENELITIAN *MIND MAPPING* BERBASIS TANYA JAWAB

#### III. PENGANTAR:

1. Angket ini diedarkan kepada Anda dengan maksud untuk mendapatkan informasi sehubungan dengan penelitian tentang strategi belajar *mind mapping* dengan cara yang sudah anda dapatkan dan laksanakan.
2. Partisipasi Anda memberikan informasi sangat kami harapkan.

#### IV. PETUNJUK PENGISIAN:

1. Sebelum mengisi angket yang diberikan, bacalah petunjuk pengisian dengan cermat.
2. Angket ini terdiri dari **16 pernyataan**.
3. Berilah tanda silang (X) pada kolom **Sangat Setuju (SS)**, **Setuju (S)**, **Ragu-ragu (RR)**, **Tidak Setuju (TS)**, dan **Sangat Tidak Setuju (STS)** sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
4. **Semua jawaban benar, tidak ada yang salah**, oleh karena itu jawablah semua **pernyataan** dan **pertanyaan** sesuai dengan keadaan yang Anda alami dengan **Jujur**.

No.	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab meningkatkan minat belajar.					
2.	Setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab meningkatkan minat membaca catatan kembali.					
3.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab menimbulkan kesan					

	yang menyenangkan dalam proses pembelajaran.					
4.	Saat melakukan pembelajaran dengan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab meningkatkan keinginan untuk menjawab pertanyaan dari guru.					
5.	Saat melakukan pembelajaran dengan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab suasana kelas menjadi lebih aktif.					
6.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab terasa membosankan saat dilaksanakan.					
7.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab materi pembelajaran dapat dipelajari secara menyeluruh dan lengkap.					
8.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab memudahkan siswa memahami materi yang diajarkan.					
9.	Ketika melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab membantu siswa melatih kreatifitas dalam berpikir.					
10.	Ketika melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab membantu siswa melatih proses berpikir kritis.					
11.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab membantu meningkatkan pemahaman					

	siswa terhadap materi yang diajarkan.					
12.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab tidak mampu meningkatkan hasil belajar siswa.					
13.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab memudahkan memahami materi kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon					
14.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab pada materi struktur dan tata nama senyawa hidrokarbon mudah dipahami.					
15.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab pada materi sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomernya menjadi sulit dipahami.					
16.	Materi reaksi pada hidrokarbon menjadi sulit dipelajari ketika menggunakan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab.					

### ANGKET PENELITIAN *MIND MAPPING* STANDAR

#### V. PENGANTAR:

1. Angket ini didarkan kepada Anda dengan maksud untuk mendapatkan informasi sehubungan dengan penelitian tentang strategi belajar *mind mapping* dengan cara yang sudah anda dapatkan dan laksanakan.
2. Partisipasi Anda memberikan informasi sangat kami harapkan.

#### VI. PETUNJUK PENGISIAN:

1. Sebelum mengisi angket yang diberikan, bacalah petunjuk pengisian dengan cermat.
2. Angket ini terdiri dari **16 pernyataan**
3. Berilah tanda silang (X) pada kolom **Sangat Setuju (SS)**, **Setuju (S)**, **Ragu-ragu (RR)**, **Tidak Setuju (TS)**, dan **Sangat Tidak Setuju (STS)** sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
4. **Semua jawaban benar, tidak ada yang salah**, oleh karena itu jawablah semua **pernyataan** dan **pertanyaan** sesuai dengan keadaan yang Anda alami dengan **Jujur**.

No.	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> meningkatkan minat belajar.					
2.	Setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> meningkatkan minat membaca catatan kembali.					
3.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> memudahkan memahami materi kekhasan atom karbon dan jenis-jenis atom karbon					
4.	Pembelajaran dengan					

	menggunakan strategi <i>mind mapping</i> pada materi struktur dan tata nama senyawa hidrokarbon mudah dipahami.					
5.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> pada materi sifat fisik alkana, alkena, dan alkuna, serta isomernya menjadi sulit dipahami.					
6.	Materi reaksi pada hidrokarbon menjadi sulit dipelajari ketika menggunakan strategi <i>mind mapping</i> .					
7.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> menimbulkan kesan yang menyenangkan dalam proses pembelajaran.					
8.	Saat melakukan pembelajaran dengan strategi <i>mind mapping</i> meningkatkan keinginan untuk menjawab pertanyaan dari guru.					
9.	Saat melakukan pembelajaran dengan strategi <i>mind mapping</i> suasana kelas menjadi lebih aktif.					
10.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> terasa membosankan saat dilaksanakan.					
11.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> materi pembelajaran dapat dipelajari secara menyeluruh dan lengkap.					
12.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> memudahkan siswa memahami materi yang diajarkan.					
13.	Ketika melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> membantu siswa melatih kreatifitas dalam berpikir.					

14.	Ketika melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> membantu siswa melatih proses berpikir kritis.					
15.	Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>mind mapping</i> membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.					



**SKOR PRETEST SISWA YANG BELAJAR DENGAN STRATEGI  
MIND MAPPINGBERBASIS TANYA JAWAB**

No.	Siswa	Pretest
1	E1	12
2	E2	12
3	E3	52
4	E4	32
5	E5	28
6	E6	24
7	E7	28
8	E8	28
9	E9	20
10	E10	32
11	E11	24
12	E12	28
13	E13	12
14	E14	36
15	E15	20
16	E16	12
17	E17	20
18	E18	28
19	E19	24
20	E20	20
21	E21	52
22	E22	20
23	E23	12
Rata-rata		25,04
Standar Deviasi		11,07

**SKOR PRETEST SISWA YANG BELAJAR DENGAN STRATEGI  
MIND MAPPING STANDAR**

No.	Siswa	Pretest
1	K1	28
2	K2	44
3	K3	24
4	K4	52
5	K5	20
6	K6	20
7	K7	44
8	K8	44
9	K9	20
10	K10	20
11	K11	16
12	K12	36
13	K13	44
14	K14	24
15	K15	16
16	K16	48
17	K17	44
18	K18	32
19	K19	28
20	K20	16
21	K21	24
22	K22	24
Rata-rata		30,36
Standar Deviasi		11,88

**SKOR *POSTTEST* SISWA YANG BELAJAR DENGAN STRATEGI  
*MIND MAPPING* BERBASIS TANYA JAWAB**

No.	Siswa	Posttest
1	E1	88
2	E2	88
3	E3	92
4	E4	88
5	E5	88
6	E6	88
7	E7	92
8	E8	84
9	E9	84
10	E10	88
11	E11	88
12	E12	88
13	E13	92
14	E14	96
15	E15	88
16	E16	92
17	E17	84
18	E18	88
19	E19	88
20	E20	92
21	E21	92
22	E22	88
23	E23	84
Rata-rata		88,70
Standar Deviasi		3,11

**SKOR *POSTTEST* SISWA YANG BELAJAR DENGAN STRATEGI  
*MIND MAPPING* STANDAR**

No.	Siswa	Posttest
1	K1	88
2	K2	80
3	K3	88
4	K4	88
5	K5	88
6	K6	88
7	K7	88
8	K8	80
9	K9	84
10	K10	84
11	K11	88
12	K12	80
13	K13	88
14	K14	88
15	K15	84
16	K16	80
17	K17	80
18	K18	80
19	K19	80
20	K20	88
21	K21	84
22	K22	88
Rata-rata		84,73
Standar Deviasi		3,63

## HASIL ANALISIS AKTIVITAS BELAJAR INDIVIDU

### A. KELAS EKSPERIMEN

Siswa	Santun	Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Rata-rata	Huruf
E1	3	3	3	3	3	B
E2	3	3	4	4	3,5	SB
E3	3	3	4	4	3,5	SB
E4	3	3	3	4	3,25	SB
E5	3	3	3	3	3	B
E6	3	3	3	4	3,25	SB
E7	4	3	4	4	3,75	SB
E8	3	3	4	4	3,5	SB
E9	3	3	4	4	3,5	SB
E10	3	3	3	4	3,25	SB
E11	3	3	3	3	3	B
E12	3	3	4	4	3,5	SB
E13	3	4	3	4	3,5	SB
E14	4	3	4	4	3,75	SB
E15	3	3	3	4	3,25	SB
E16	4	3	4	4	3,75	SB
E17	3	3	3	4	3,25	SB
E18	3	3	4	4	3,5	SB
E19	3	4	3	4	3,5	SB
E20	3	3	3	4	3,25	SB
E21	3	3	3	4	3,25	SB
E22	3	3	3	4	3,25	SB
E23	3	3	3	4	3,25	SB

### B. KELAS KONTROL

Siswa	Santun	Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Rata-rata	Huruf
K1	3	3	2	2	2,5	B
K2	3	3	2	3	2,75	B
K3	3	3	2	2	2,5	B
K4	3	3	3	2	2,75	B
K5	3	3	4	4	3,5	SB

K6	2	2	2	2	2	C
K7	2	3	3	3	2,75	B
K8	3	3	2	2	2,5	B
K9	3	2	2	2	2,25	C
K10	3	3	3	3	3	B
K11	3	3	3	3	3	B
K12	3	3	3	3	3	B
K13	3	3	4	4	3,5	SB
K14	3	3	3	3	3	B
K15	3	3	2	3	2,75	B
K16	3	2	3	2	2,5	B
K17	2	2	2	2	2	C
K18	3	2	3	3	2,75	B
K19	2	3	3	3	2,75	B
K20	3	3	4	4	3,5	SB
K21	3	3	3	3	3	B
K22	3	3	3	3	3	B



## HASIL ANALISIS AKTIVITAS KELOMPOK

### A. KELAS EKSPERIMEN

Siswa	Menjelaskan	Merespon	Relevansi	Kebahasaan	Rata-rata	Huruf
E1	4	4	3	3	3,5	SB
E2	4	4	3	3	3,5	SB
E3	3	3	3	3	3	B
E4	4	4	3	3	3,5	SB
E5	3	3	3	3	3	B
E6	4	4	3	3	3,5	SB
E7	4	4	4	4	4	SB
E8	3	3	3	3	3	B
E9	4	4	3	3	3,5	SB
E10	3	3	3	3	3	B
E11	4	4	3	3	3,5	SB
E12	4	3	4	3	3,5	SB
E13	4	4	4	4	4	SB
E14	4	4	4	4	4	SB
E15	3	3	3	3	3	B
E16	4	4	4	3	3,75	SB
E17	4	3	3	4	3,5	SB
E18	4	4	3	3	3,5	SB
E19	3	3	3	3	3	B
E20	3	3	3	3	3	B
E21	3	3	3	3	3	B
E22	3	3	3	3	3	B
E23	3	3	3	3	3	B

## B. KELAS KONTROL

Siswa	Menjelaskan	Merespon	Relevansi	Kebahasaan	Rata-rata	Huruf
K1	3	2	2	2	2,25	C
K2	2	3	3	2	2,5	B
K3	2	2	2	2	2	C
K4	3	3	2	2	2,5	B
K5	3	4	3	3	3,25	SB
K6	2	3	2	3	2,5	B
K7	3	4	2	2	2,75	B
K8	3	3	2	3	2,75	B
K9	2	2	2	2	2	C
K10	3	3	3	2	2,75	B
K11	3	3	2	3	2,75	B
K12	3	3	2	3	2,75	B
K13	4	4	3	3	3,5	SB
K14	3	4	2	2	2,75	B
K15	3	3	3	2	2,75	B
K16	3	3	2	2	2,5	B
K17	2	2	2	2	2	C
K18	2	2	2	2	2	C
K19	2	3	2	3	2,5	B
K20	3	4	3	3	3,25	SB
K21	3	3	2	2	2,5	B
K22	3	3	3	3	3	B

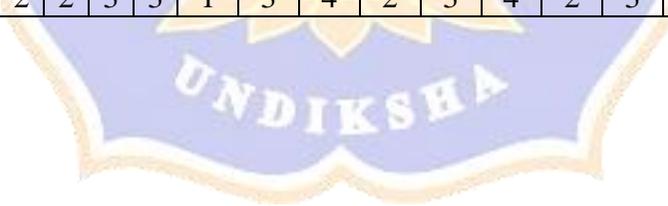
**HASIL ANALISIS RESPON DIRI SISWA KELAS EKSPERIMEN**

Angket																				
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Rata-rata	Huruf
1	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3,28	SB
2	4	4	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	4	2	3	3,11	SB
3	4	2	3	1	2	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	2	3	3,11	SB
4	4	2	4	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3,39	SB
5	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	3,44	SB
6	4	4	3	3	3	4	2	3	3	4	2	4	4	3	3	4	4	2	3,28	SB
7	4	4	3	3	3	4	2	3	3	4	2	4	4	3	3	4	4	2	3,28	SB
8	4	2	3	1	2	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	2	3	3,11	SB
9	4	3	4	3	2	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3,11	SB
10	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	3,33	SB
11	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	2	1	3	3,39	SB
12	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3,11	SB
13	4	3	3	4	2	4	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	2	2	3,22	SB
14	4	4	4	3	2	2	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	2	2	3,22	SB
15	2	3	3	2	2	3	4	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2,56	B
16	4	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2,89	B
17	4	3	2	2	2	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2,78	B
18	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	3,50	SB
19	4	4	3	2	2	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	2	2	3	3,17	SB
20	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3,83	SB

Lampiran 15b

**HASIL ANALISIS RESPON DIRI SISWA KELAS KONTROL**

Angket																				
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Rata-rata	Huruf
1	3	4	3	2	2	0	4	2	3	3	3	3	3	4	3	2	2	4	2,78	SB
2	3	1	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2,50	B
3	4	3	4	4	2	1	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	2	4	3,39	SB
4	3	4	4	4	2	0	4	2	2	4	2	4	3	4	4	4	2	3	3,06	SB
5	4	2	3	2	2	3	2	4	4	3	2	3	4	3	3	0	4	2	2,78	SB
6	4	4	4	4	3	1	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	4	3,39	SB
7	4	4	4	4	2	0	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3,39	SB
8	4	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2,83	SB
9	4	4	4	4	2	0	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3,39	SB
10	4	4	4	4	2	0	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3,39	SB
11	2	2	2	3	2	0	4	3	3	3	2	3	2	4	2	2	2	3	2,44	B
12	4	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	2	2	3	4	1	1	2,89	SB
13	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	0	3,50	SB
14	4	3	3	2	3	2	2	3	3	1	3	4	2	3	4	2	3	3	2,78	SB



Lampiran 16a

**HASIL ANALISIS RESPON *MIND MAPPING* KELAS EKSPERIMEN**

Angket																		
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Rata-rata	Huruf
1	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3,13	SB
2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	0	2,94	B
3	4	4	4	3	3	0	4	4	3	4	3	0	0	0	3	3	2,63	B
4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3,75	SB
5	3	3	3	3	4	0	3	3	4	3	3	0	3	3	3	0	2,56	B
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	SB
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	SB
8	4	4	4	3	3	0	4	4	3	4	3	0	0	0	3	3	2,63	B
9	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2,44	B
10	3	3	3	0	4	3	4	4	4	4	4	0	4	4	3	3	3,13	SB
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	SB
12	3	3	3	3	3	4	0	3	0	4	0	3	0	3	3	3	2,38	B
13	4	3	3	3	3	0	4	4	3	4	3	0	4	4	3	3	3,00	SB
14	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	4	4	4	0	2,63	SB
15	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	2,44	B
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	SB
17	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	2,44	SB
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	SB
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	SB
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	SB

Lampiran 16b

**HASIL ANALISIS RESPON *MIND MAPPING* KELAS KONTROL**

Angket																		
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Rata-rata	Huruf
1	3	4	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2,94	SB
2	3	3	4	3	4	3	4	3	0	4	4	0	4	0	4	4	2,94	SB
3	0	2	3	4	3	0	2	3	0	3	4	4	3	4	3	0	2,38	B
4	0	0	3	3	0	3	3	0	0	2	0	0	3	3	3	3	1,63	C
5	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	4	3	0	0	3	3	2,38	B
6	0	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	1,69	C
7	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,81	SB
8	4	3	4	3	0	0	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2,88	SB
9	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94	SB
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	SB
11	3	3	3	3	3	2	0	0	3	3	0	3	3	2	0	0	1,94	C
12	4	3	3	4	4	2	4	3	0	4	4	4	4	4	4	4	3,44	SB
13	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3,81	SB
14	4	3	0	3	0	0	3	0	0	0	3	0	4	4	3	3	1,88	C

**HASIL UJI HOMOGENITAS DAN NORMALITAS**

***PRETEST***

**Test of Homogeneity of Variances**

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,458	1	43	,234

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		22
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	,0000000
	Std. Deviation	11,56320853
Most Extreme Differences	Absolute	,130
	Positive	,113
	Negative	-,130
Kolmogorov-Smirnov Z		,610
Asymp. Sig. (2-tailed)		,851

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**HASIL UJI HOMOGENITAS DAN NORMALITAS**

***POSTTEST***

**Test of Homogeneity of Variances**

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,213	1	43	,080

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		22
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	,0000000
	Std. Deviation	3,28292481
	Absolute	,196
Most Extreme Differences	Positive	,130
	Negative	-,196
Kolmogorov-Smirnov Z		,920
Asymp. Sig. (2-tailed)		,365

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**HASIL UJI LINEARITAS****A. KELAS EKSPERIMEN (*MIND MAPPING* BERBASIS TANYA JAWAB)****ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Posttest * Pretest		(Combined)	91,270	6	15,212	2,002	,125
	Between	Linearity	27,313	1	27,313	3,594	,076
	Groups	Deviation from	63,957	5	12,791	1,683	,196
		Linearity					
	Within Groups		121,600	16	7,600		
	Total		212,870	22			

**B. KELAS KONTROL (*MIND MAPPING* STANDAR)****ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Posttest * Pretest		(Combined)	128,897	8	16,112	1,420	,276
	Between	Linearity	39,405	1	39,405	3,474	,085
	Groups	Deviation from	89,492	7	12,785	1,127	,404
		Linearity					
	Within Groups		147,467	13	11,344		
	Total		276,364	21			

**C. LINEARITAS TOTAL****ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Posttest * Pretest		(Combined)	188,140	9	20,904	1,530	,176
	Between	Linearity	15,859	1	15,859	1,161	,289
	Groups	Deviation from	172,281	8	21,535	1,576	,168
		Linearity					
	Within Groups		478,171	35	13,662		
	Total		666,311	44			

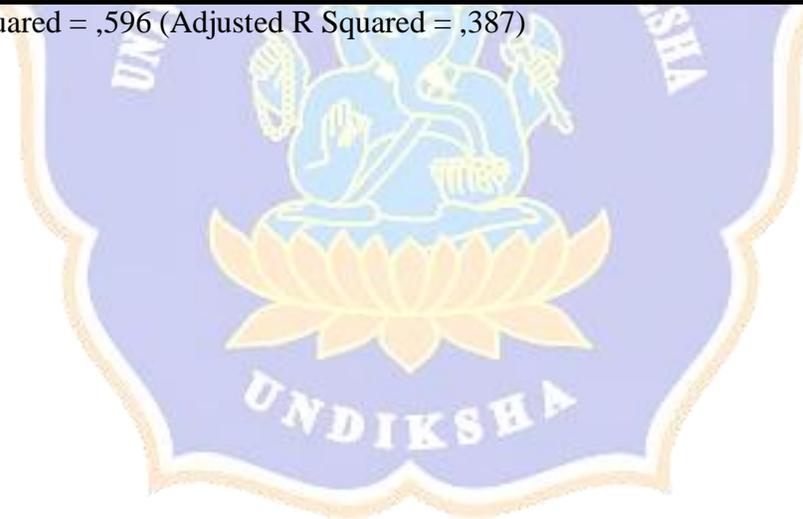
### HASIL UJI KEMIRINGAN GARIS REGRESI

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	397,244 <sup>a</sup>	15	26,483	2,854	,007
Intercept	237405,364	1	237405,364	25587,545	,000
Strategi	173,709	1	173,709	18,722	,000
Pre	101,640	9	11,293	1,217	,323
Strategi * Pre	114,506	5	22,901	2,468	,056
Error	269,067	29	9,278		
Total	339360,000	45			
Corrected Total	666,311	44			

a. R Squared = ,596 (Adjusted R Squared = ,387)



**HASIL UJI ANAKOVA****Between-Subjects Factors**

	Value Label	N
Kelas	1	Eksperimen 23
	2	Kontrol 22

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: Posttest

Kelas	Mean	Std. Deviation	N
Eksperimen	88,70	3,111	23
Kontrol	84,73	3,628	22
Total	86,76	3,891	45

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	177,956 <sup>a</sup>	2	88,978	7,652	,001
Intercept	48018,930	1	48018,930	4129,775	,000
Pre	,878	1	,878	,076	,785
Kelas	162,098	1	162,098	13,941	,001
Error	488,355	42	11,627		
Total	339360,000	45			
Corrected Total	666,311	44			

a. R Squared = ,267 (Adjusted R Squared = ,232)

**A. DOKUMENTASI PROSES KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR**

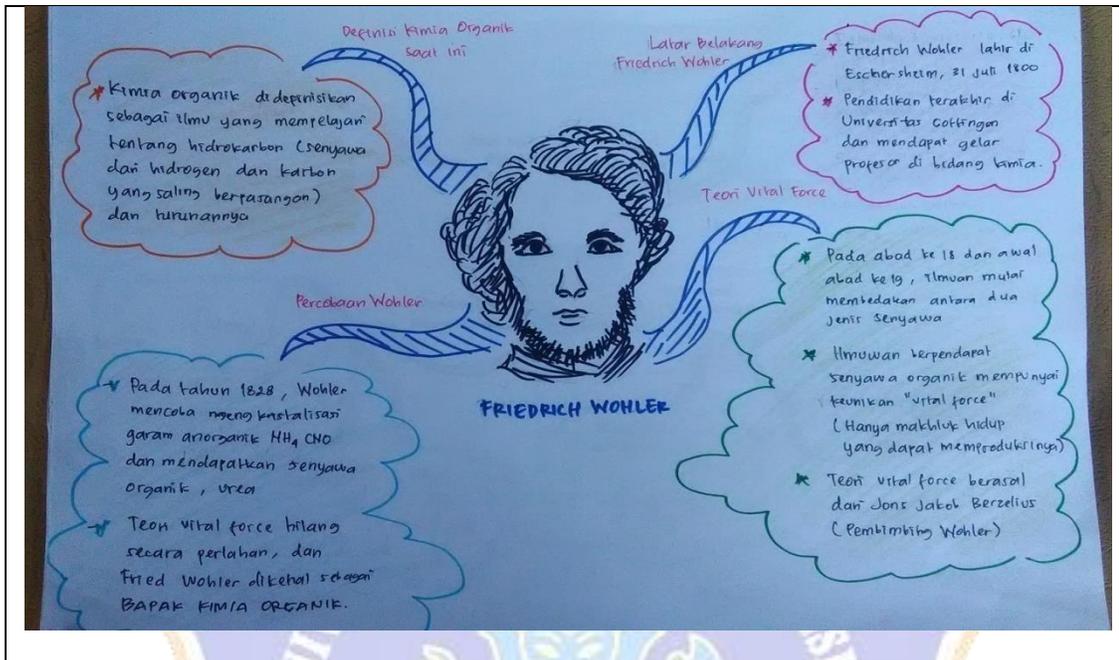




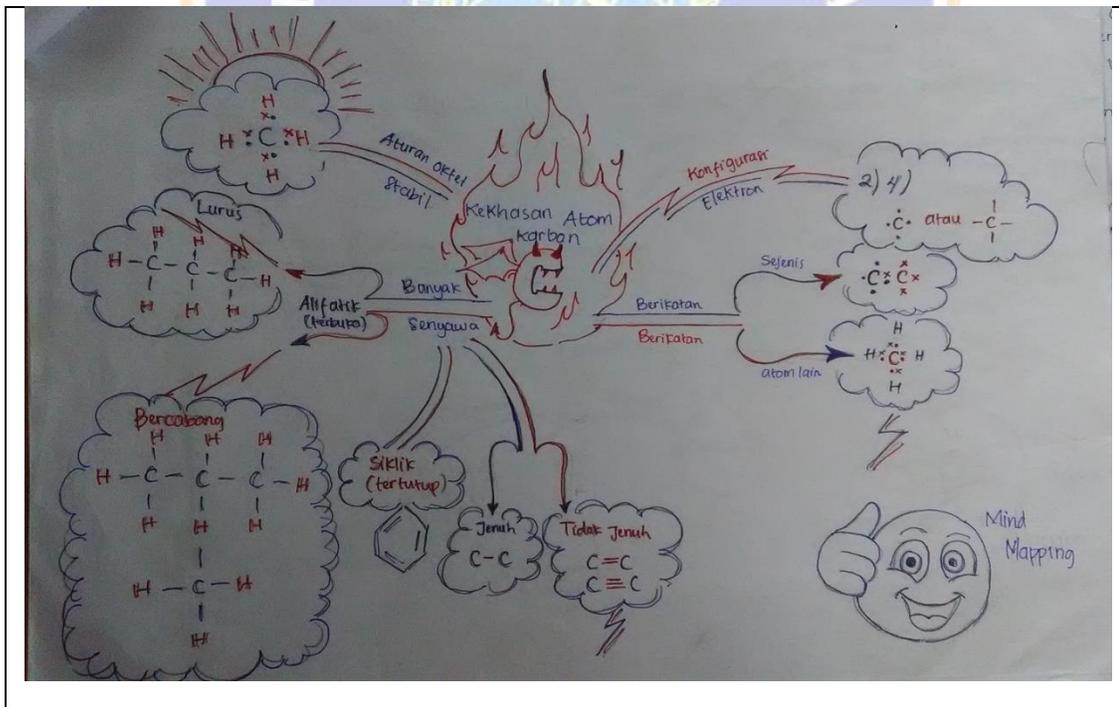


## B. DOKUMENTASI MIND MAPPING

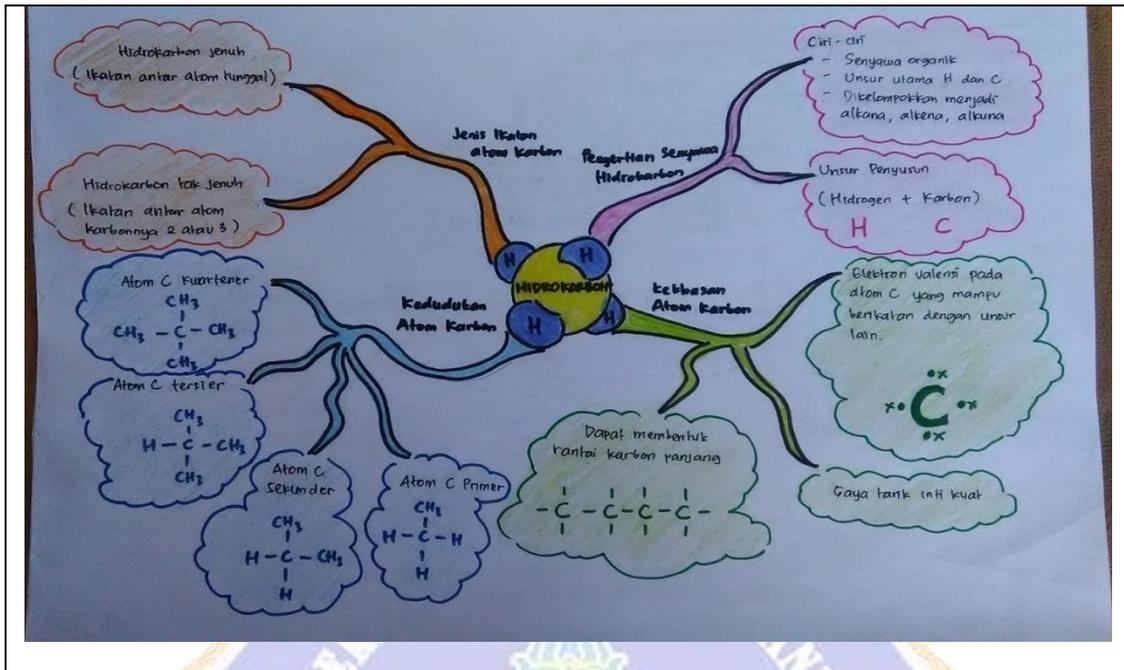
### B.1 Mind Mapping Pendahuluan



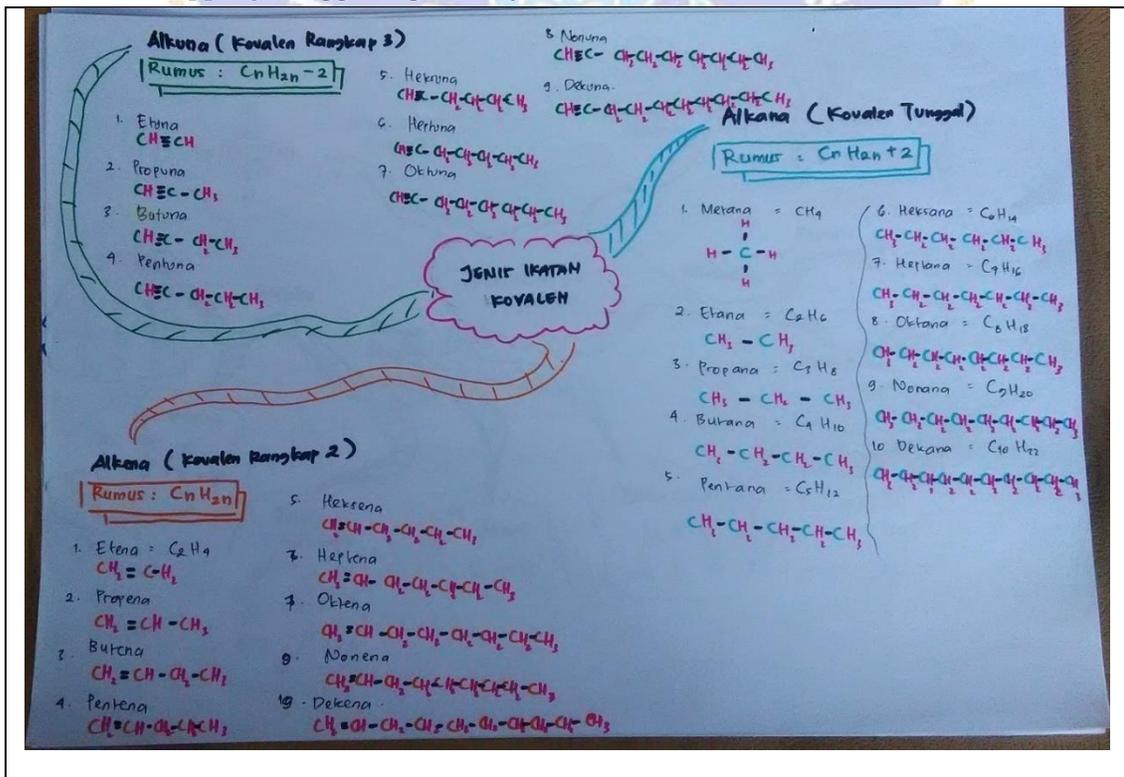
### B.2 Mind Mapping Kekhasan Atom Karbon



### B.3 Mind Mapping Hidrokarbon dan Jenis Atom Karbon



### B.4 Mind Mapping Penggolongan Senyawa Hidrokarbon



## B.5 Mind Mapping Tata Nama Senyawa Hidrokarbon

**Penamaan Senyawa**

**Bercabang**

**Alkana**

- 1) tentukan rantai terpanjang
- 2) R<sub>2</sub> dan Cabang no kecil
- 3) tentukan No Cabang
- 4) No Cabang, Jumlah Cabang, nama cabang, No ikatan R<sub>2</sub>, Rantai terpanjang
- 5) Akhiran -ana

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

2-metil-1-Butana

Ab<sub>00</sub>

1. tentukan Rantai terpanjang
2. ikatan rangkap tiga dan cabang diberi no sekecil-kecilnya (ikatan rangkap)
3. tentukan nomor cabang
4. Revisi dilakukan dengan no cabang, jumlah cabang, nama cabang, no ikatan, rangkap 3, Rantai terpanjang
5. huruf dan angka cabang diberi tanda komo
6. akhiran -una

Ij

**1 Cabang**

**Alkana**

- 1 tentukan rantai terpanjang
- 2 Cabang diberi no kecil
- 3- No Cabang, Jumlah Cabang, Rantai terpanjang
4. huruf dan angka dipisahkan tanda "-" (Strip)
5. angka dan angka dipisahkan dengan tanda koma
6. Cabang diurut secara alfabet

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

2,3-dimetilheksana

Cd<sub>000</sub>

**4 berkan**

**Alkana**

jumlah karbon nama

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

n- Pentana

Gh<sub>0</sub>

- 1 tentukan rantai terpanjang
2. Cabang diberi no sekecil-kecilnya
- 3 penulisan no cabang, nama cabang, Rantai terpanjang
4. angka dan huruf dipisahkan dengan tanda "-" (Strip)

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{H} \end{array}$$

2-metilbutana

EF<sub>000</sub>

## B.6 Mind Mapping Sifat Fisik Senyawa Hidrokarbon

**SIFAT FISIK HIDROKARBON**

**ALKANA :**

- 1) Sedikit larut dalam air
- 2) Semakin banyak karbon, titik didih semakin rendah.

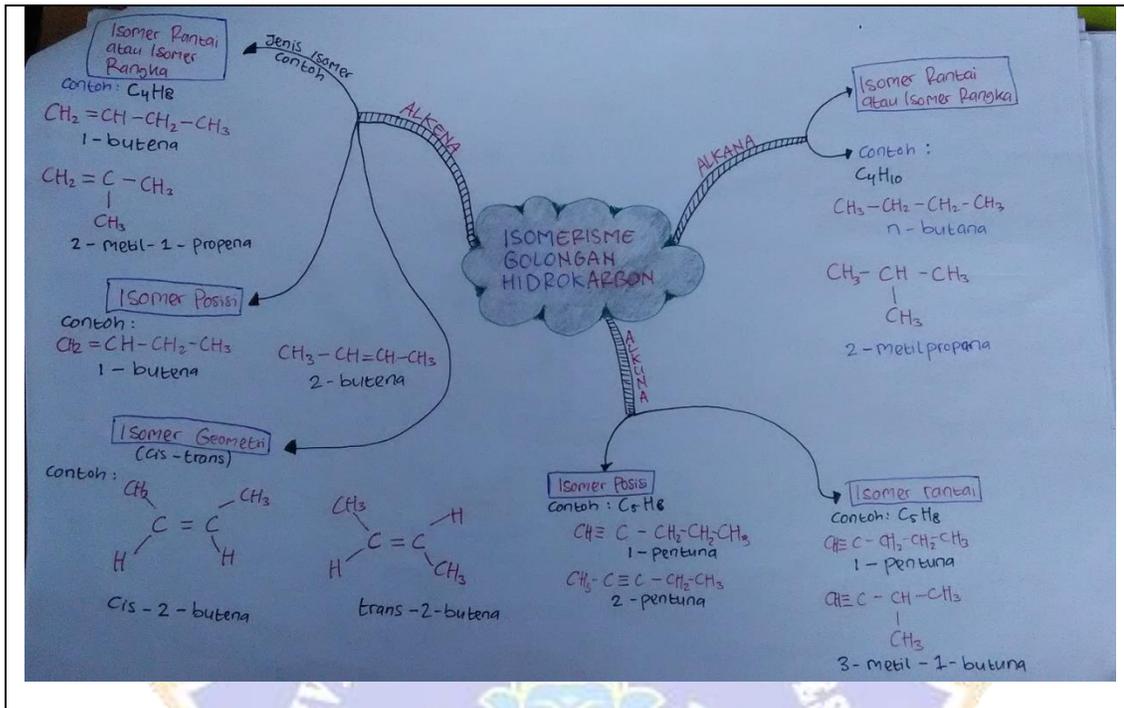
**ALKANA :**

1. Sedikit larut dalam air
2. Semakin banyak cabang, titik didih semakin rendah.

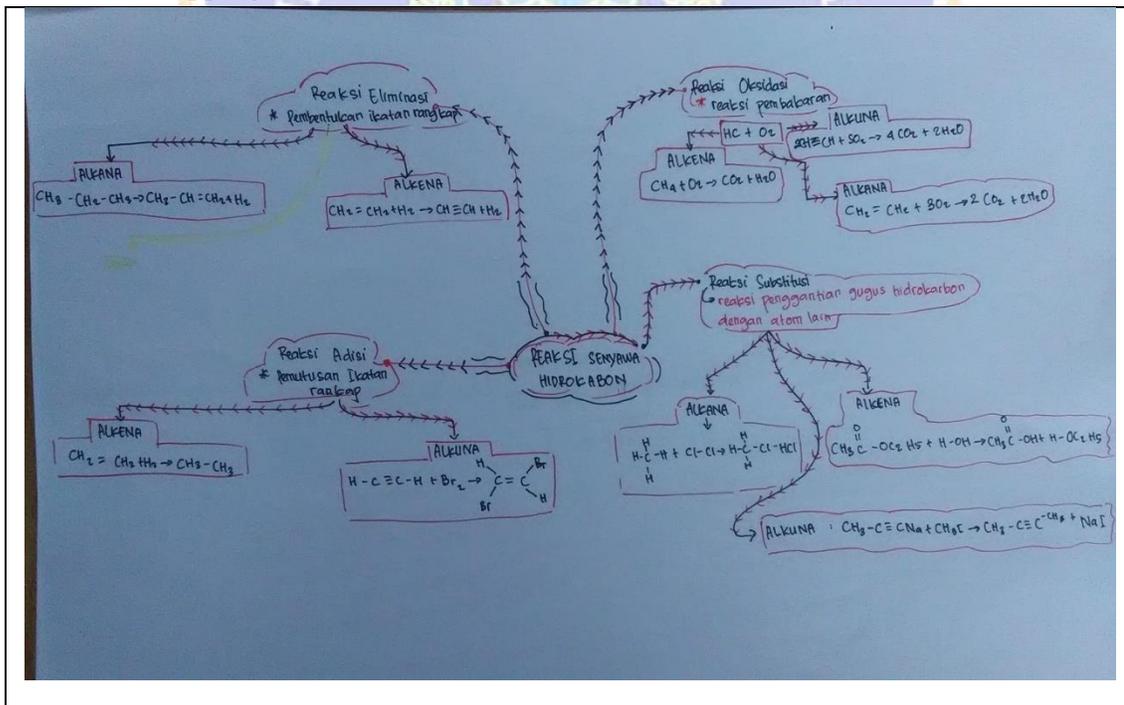
**ALKANA :**

- 1) Semakin banyak atom karbon / rantai karbon semakin panjang maka titik didih semakin tinggi.
- 2) Pada senyawa hidrokarbon dengan jumlah C dan H yang sama, semakin banyak cabang, titik didih semakin rendah.
- 3) Golongan Alkana tidak larut dalam air, tapi larut dalam pelarut organik.
- 4) Pada suhu kamar dan tekanan biasa  
 $\text{C}_1\text{H}_4 - \text{C}_4\text{H}_{10}$  = gas  
 $\text{C}_5\text{H}_{12} - \text{C}_{17}\text{H}_{36}$  = cair  
 $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$  - dst = padat.

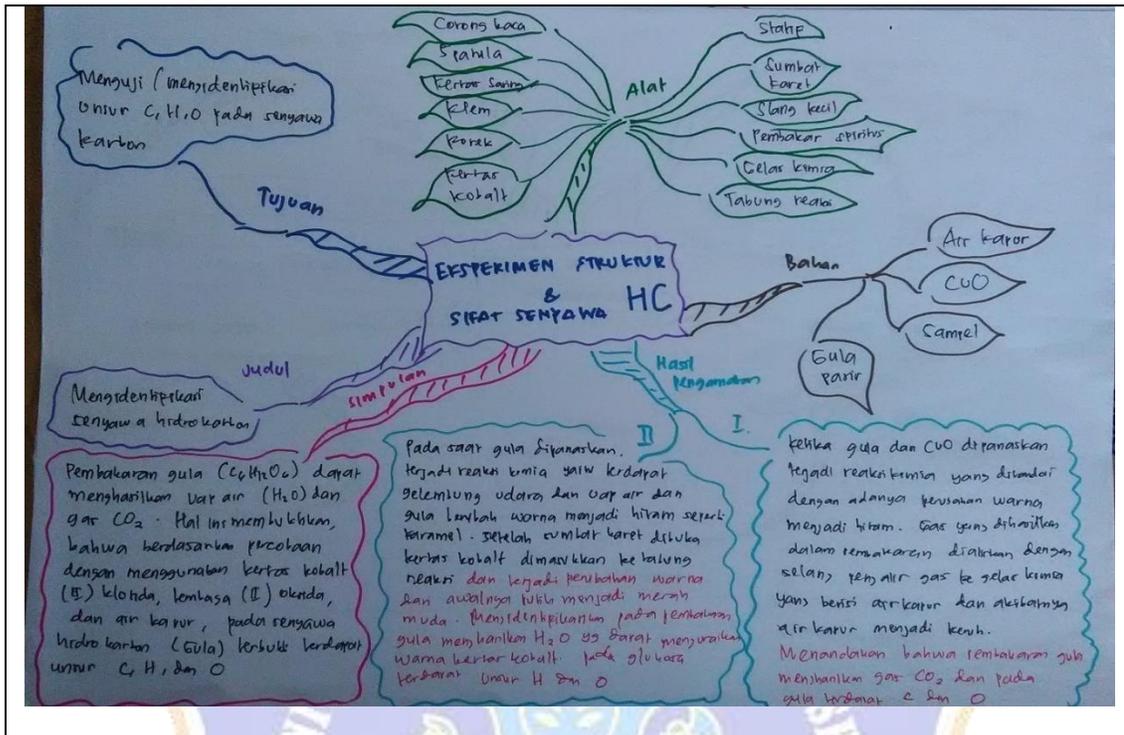
## B.7 Mind Mapping Isomerisme



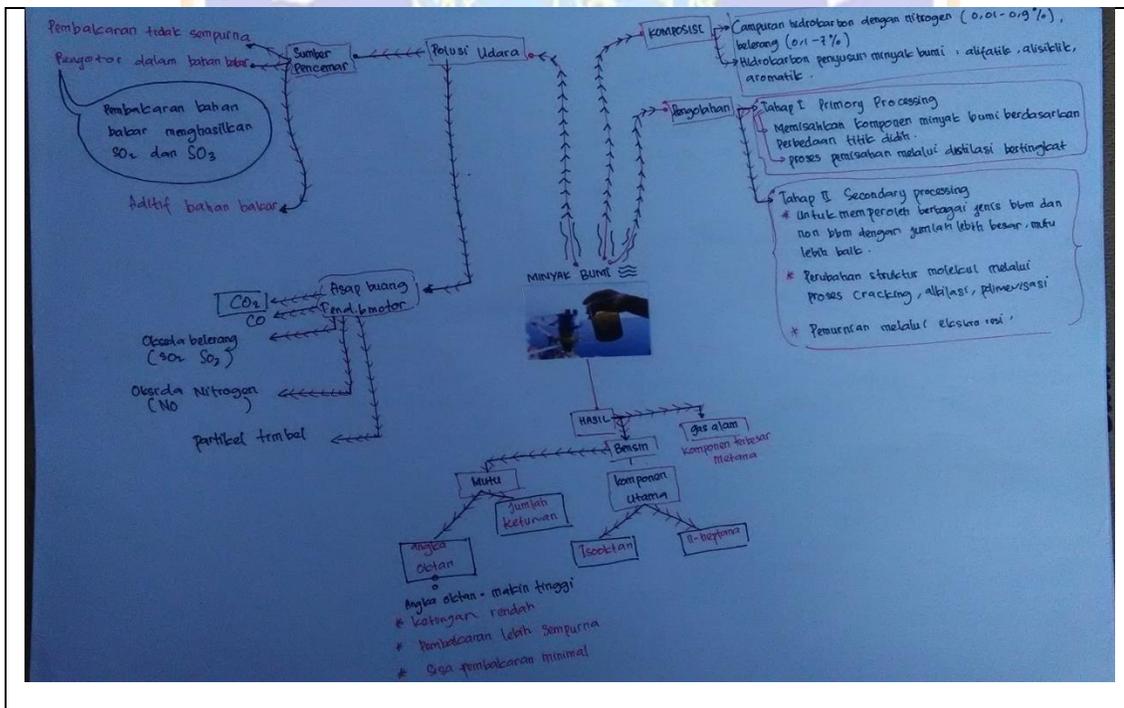
## B.8 Mind Mapping Reaksi Senyawa Hidrokarbon



### B.9 Mind Mapping Praktikum



### B.10 Mind Mapping Minyak Bumi







## Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Indikator	Soal	Tingkat Kesulitan	
Menguraikan cara untuk mengetahui unsur karbon dan hidrogen pada suatu senyawa.	1	C4	
	2	C4	
	Menjelaskan kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.	3	C2
		4	C2
		5	C2
Membedakan jenis atom karbon berdasarkan jumlah atom karbon lain yang terikat pada atom karbon tersebut.	6	C4	
	7	C4	
Membedakan alkana, alkena, dan alkuna berdasarkan rumus molekulnya.	8	C2	
Menuliskan kembali rumus struktur dan rumus molekul senyawa hidrokarbon.	9	C2	
	10	C2	
Menggunakan aturan IUPAC untuk memberikan nama senyawa pada alkana, alkena, dan alkuna.	11	C3	
	12	C3	
	13	C1	
Menjelaskan keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena, dan alkuna.	14	C2	
	15	C2	
Menentukan isomer senyawa hidrokarbon.	16	C3	
	17	C3	
	18	C3	
Menunjukkan jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, dan geometri) dari senyawa hidrokarbon.	19	C3	
	20	C3	
	21	C3	
Menentukan jenis reaksi alkana,	22	C3	
	23	C2	

alkena dan alkuna.	24	C2
Menunjukkan senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas.	25	C1

### Kisi-Kisi Angket

Variabel	Kisi-kisi	Pernyataan
Strategi pembelajaran <i>mind mapping</i> dan strategi <i>mind mapping</i> berbasis tanya jawab	Minat (Minat belajar dan membaca kembali)	1 dan 2
	Proses Pembelajaran (Menyenangkan, Aktif, Memudahkan Memahami Materi, Kelengkapan Materi, Membosankan, Kesulitan)	3-12
	Proses Berpikir (Kreatifitas, Berpikir Kritis, dan Pemahaman Materi)	13, 14, dan 15
	Hasil Belajar	16



PEMERINTAH PROVINSI BALI  
DINAS PENDIDIKAN

**SMA NEGERI 4 SINGARAJA**

Alamat : Jalan Melati Singaraja

Telepon : (0362) 22845, Faxsimile : (0362) 32809, Singaraja - Bali, 81113

<http://sma4singaraja.net> email : [sma4singaraja@gmail.com](mailto:sma4singaraja@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN**  
**423.4/1674/SMAN4SGR**

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 4 Singaraja menerangkan bahwa :

Nama : WP. Pebriana Putra

NIM : 1313031033

Prodi : Pendidikan Kimia

Memang benar mahasiswa Universitas Pendidikan Ganesha tersebut di atas telah melakukan Uji coba soal di Kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 6 SMA Negeri 4 Singaraja.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 19 Desember 2019  
Kepala SMA Negeri 4 Singaraja



**Putu Gede Wartawan, S.Pd., M.Pd.**  
Pembina Utama Muda  
NIP 19700224 199503 1 003



**YAYASAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**  
Akta Notaris Nomor: 18 Tanggal 9 Oktober 2015  
**SMAS LABORATORIUM UNDIKSHA SINGARAJA**  
Terakreditasi A

Alamat : Jalan Jatayu No. 10 Singaraja  
Website: <http://www.smalabundiksha.sch.id>

Telepon/Fax : 0362-22571  
E-mail: [smalabundiksha@yahoo.co.id](mailto:smalabundiksha@yahoo.co.id)

## **SURAT KETERANGAN**

Nomor : 578/SMAS-Lab./Undiksha/E.7/IV/2020

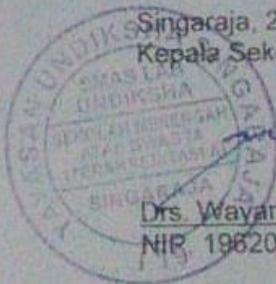
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMAS Laboratorium Undiksha Singaraja menerangkan bahwa :

Nama : WP. Pebriana Putra  
NIM : 1313031033  
Prodi : Pendidikan Kimia

memang benar mahasiswa yang bersangkutan sudah melakukan penelitian di SMAS Lab. Undiksha Singaraja dengan skripsi berjudul "Pengaruh Modifikasi Strategi Mind Mapping Berbasis Tanya Jawab terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa pada Materi Hidrokarbon di SMA Laboratorium Undiksha" pada tanggal 02 September s/d 26 November 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 20 April 2020  
Kepala Sekolah,



*[Signature]*  
Drs. Wayan Sukarta, M.Pd  
NIP. 19620128 198603 1 007

## RIWAYAT HIDUP



WP. Pebriana Putra, dilahirkan di Kabupaten Buleleng tepatnya di Singaraja Kecamatan Buleleng pada Hari Jumat tanggal 24 Februari 1995. Anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Drs. I Wayan Padayasa dan Ni Luh Sarinah. Pendidikan dari peneliti dimulai dari Taman Kanak-Kanak (TK) Laboratorium STKIP Singaraja pada Tahun 2001 dan dilanjutkan ke Sekolah Dasar (SD) Laboratorium UNDIKSHA Singaraja serta selesai pada Tahun 2007. Pendidikan menengah peneliti diawali pada Tahun 2007 dan selesai pada Tahun 2010 dari Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Singaraja kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Singaraja pada Tahun 2010 dan selesai pada Tahun 2013. Pada Tahun 2013 peneliti memulai pendidikan di Perguruan Tinggi, tepatnya di Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada Jurusan Kimia Program Studi Pendidikan Kimia dengan menyelesaikan studinya pada Tahun 2020 dengan judul skripsi “Pengaruh Strategi *Mind Mapping* terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMAS Laboratorium UNDIKSHA Singaraja pada Materi Hidrokarbon”.

