

LAMPIRAN 01

PERIJINAN PENELITIAN



Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

Magetan, 2 Maret 2020

Yth : Kepala MAN 1 Magetan
di
t e m p a t

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan rencana penelitian untuk Skripsi mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Ponorogo tersebut dibawah ini :

Nama : **Anna Zuhrufiyah Nurany**
NIM : 17160123
Fakultas : Pasca Sarjana
Jurusan : Magister PAI
Judul Penelitian : ***Pembelajaran Kimia Terintegrasi Nilai – nilai Islam untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis***

Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin mengadakan penelitian di MAN 1 Magetan. Pengurusan segala sesuatunya yang berkaitan dengan penelitian tersebut akan disclesaikan oleh mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pemohon



ANNA ZUHRUFİYAH NURANY
NIM. 17160123



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN MAGETAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1

Jl. Raya Takeran 63383
Telp. (0351) 439091 Fax. (0351) 438375
Website: <http://man1magetan.sch.id> / E-mail: mantakeran@gmail.com

SURAT BALASAN IZIN PENELITIAN

Nomor : 405/Ma.13.14.01/PP.00.6/03/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs.Basuki Rachmat, M.Pd

NIP : 196712091994031002

Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan bahwa :

Nama : **Anna Zuhriyah Nurany**

NIM : 17160123

Fakultas : Pasca Sarjana

Jurusan : Magister PAI

Lembaga : Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Judul Penelitian : ***Pembelajaran Kimia Terintegrasi Nilai – nilai Islam
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis***

Telah kami setuju untuk melaksanakan penelitian pada lembaga kami sebagai syarat penyusunan thesis.

Demikian surat ini, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

3 Maret 2020

Drs. Basuki Rachmat, M.Pd
NIP. 196712091994031002

LAMPIRAN 02



**Lampiran Permendikbud NO 37
Tahun 2018
KI dan KD Mata Pelajaran Kimia**

9. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR KIMIA SMA/MA

KELAS: X

Tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler.

Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan dirumuskan sebagai berikut ini.

| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
|---|--|
| 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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 | 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan |
| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR |
| 3.1 Menjelaskan metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan | 4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah |
| 3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang | 4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR |
|---|---|
| 3.3 Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik | 4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron |
| 3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya | 4.4 Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur |
| 3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat | 4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika |
| 3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul | 4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer |
| 3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat | 4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dalam menjelaskan sifat-sifat fisik zat di sekitarnya |
| 3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya | 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan |
| 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur | 4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/ atau melalui percobaan |
| 3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia | 4.10 Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif |

KELAS: XI

Tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler.

Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan dirumuskan sebagai berikut ini.

| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
|--|--|
| 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 | 4. 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 metoda sesuai kaidah keilmuan |
| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR |
| 3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya | 4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama |
| 3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya | 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR |
|---|---|
| 3.3 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO_2 , CO , partikulat karbon) | 4.3 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan |
| 3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia | 4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap |
| 3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan | 4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan |
| 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan | 4.6 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali |
| 3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan | 4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi |
| 3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi | 4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi |
| 3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri | 4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan |
| 3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan | 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan |
| 3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH -nya | 4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam |
| 3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH , dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup | 4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu |
| 3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-basa | 4.13 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa |
| 3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya | 4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid |

KELAS: XII

Tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler.

Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan dirumuskan sebagai berikut ini.

| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
|---|---|
| 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi 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 | 4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan |
| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR |
| 3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) | 4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari |

| KOMPETENSI DASAR | | KOMPETENSI DASAR | |
|------------------|--|------------------|---|
| 3.2 | Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit | 4.2 | Menganalisis data percobaan untuk menentukan derajat pengionan |
| 3.3 | Menyetarakan persamaan reaksi redoks | 4.3 | Menentukan urutan kekuatan pengoksidasi atau pereduksi berdasarkan data hasil percobaan |
| 3.4 | Menganalisis proses yang terjadi dalam sel Volta dan menjelaskan kegunaannya | 4.4 | Merancang sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar |
| 3.5 | Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan cara mengatasinya | 4.5 | Mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi |
| 3.6 | Menerapkan stoikiometri reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran-besaran yang terkait sel elektrolisis | 4.6 | Menyajikan rancangan prosedur penyepuhan benda dari logam dengan ketebalan lapisan dan luas tertentu |
| 3.7 | Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali, dan alkali tanah) | 4.7 | Menyajikan data hasil penelusuran informasi sifat dan pembuatan unsur-unsur golongan utama (halogen, alkali, dan alkali tanah) |
| 3.8 | Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur periode 3 dan golongan transisi (periode 4) | 4.8 | Menyajikan data hasil penelusuran informasi sifat dan pembuatan unsur-unsur Periode 3 dan unsur golongan transisi (periode 4) |
| 3.9 | Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon | 4.9 | Menyajikan rancangan percobaan sintesis senyawa karbon, identifikasi gugus fungsi dan/atau penafsiran data spektrum inframerah (IR) |
| 3.10 | Menganalisis struktur, tata nama, sifat, dan kegunaan benzena dan turunannya | 4.10 | Menyajikan hasil penelusuran informasi beberapa turunan benzena yang berbahaya dan tidak berbahaya |
| 3.11 | Menganalisis struktur, tata nama, sifat dan penggolongan makromolekul | 4.11 | Menganalisis hasil penelusuran informasi mengenai pembuatan dan dampak suatu produk dari makromolekul |

LAMPIRAN 03



MATERI (BAHAN AJAR)
Senyawa Hidrokarbon
(Terintegrasi Nilai – nilai Islam)

Senyawa Karbon

Allah SWT telah menciptakan alam semesta sesuai dengan kadarnya sehingga bermanfaat dan menunjang kehidupan manusia. Berbagai makhluk hidup yang tersebar di muka bumi, baik hewan maupun tumbuhan, sama-sama tersusun atas berbagai jenis senyawa karbon.

سَبِّحْ اسْمَ رَبِّكَ الْأَعْلَى ۝ ۱ ۝ الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى ۝ ۲ ۝ وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى ۝ ۳ ۝
وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَى ۝ ۴ ۝ فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَى ۝ ۵ ۝

Artinya: “Sucikanlah nama Tuhanmu yang Maha Tinggi, yang Menciptakan, dan menyempurnakan (penciptaan-Nya), dan yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk, dan yang menumbuhkan rumput-rumputan, lalu dijadikan-Nya rumput-rumput itu kering kehitam-hitaman.” (Q.S. Al-A'laa: 1-5)

Kita tentu telah mengenal berbagai minyak yang digunakan sebagai bahan bakar, misalnya minyak tanah untuk bahan bakar kompor, elpiji untuk kompor gas, bensin untuk bahan bakar mobil, lilin untuk penerangan, dan sebagainya. Demikian juga kayu dari pepohonan yang juga dimanfaatkan untuk kayu bakar. Pemanfaatan bahan alam menjadi energi dijelaskan pada ayat Al-Qur'an di bawah ini:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ مِنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ ۝ ۸۰

Artinya: "Yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari kayu yang hijau, Maka tiba-tiba kamu nyalakan (api) dari kayu itu" (Q.S Yaasiin : 80)

Al-Quran surat yasin ayat 80 menjelaskan bahwa Allah menciptakan pohon yang hijau dan mengandung air, lalu dia menjadikan kayu itu kering sehingga manusia dapat menjadikannya kayu bakar bahkan dapat memperoleh api dengan menggesek-gesekkannya. Dari ayat tersebut jelas bahwa api sebagai energi bisa didapatkan melalui tumbuhan basah yang sudah dijadikan kering. Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari kita juga mengkonsumsi bahan makanan seperti beras, jagung, tempe, daging, sayur-sayuran, dan sebagainya. Bahan-bahan tersebut di atas dalam ilmu kimia dikenal dan dikelompokkan dalam senyawa karbon atau senyawa hidrokarbon, karena senyawa-senyawa yang terkandung di dalam bahan-bahan tersebut terbentuk dari unsur-unsur karbon dan hidrogen.

Senyawa hidrokarbon tidak saja berupa senyawa yang diperoleh dari alam seperti contoh di atas, tetapi juga termasuk di dalamnya adalah senyawa-senyawa yang dibuat di pabrik yang kita kenal dengan istilah bahan sintesis/tiruan seperti karet sintesis, plastik, serat sintesis, dan sebagainya. Dengan kemajuan ilmu kimia, umat manusia banyak memperoleh kemudahan dan keuntungan. Dapatkah kalian memberi contoh yang lain?

a. Sejarah Perkembangan Senyawa Karbon

Pada sejarah perkembangan ilmu kimia menjelang akhir abad ke-18 ahli kimia membagi senyawa menjadi dua kelompok yaitu senyawa organik dan senyawa anorganik. Senyawa organik yaitu senyawa yang dihasilkan oleh makhluk hidup (organisme), sedangkan senyawa anorganik yaitu senyawa yang dihasilkan oleh benda mati (kulit bumi atau udara).

Istilah organik dan anorganik ini diusulkan oleh **Karl Wilhelm Scheel** (1742 – 1786) dari Swedia, Pada tahun 1807, **Jons Jacob Berzelliuss** mengeluarkan teori “**daya hidup**”, yaitu teori yang menyatakan bahwa senyawa-senyawa organik hanya dapat diperoleh atau hanya dapat dibuat di dalam tubuh makhluk hidup. Dengan kata lain, senyawa organik *tidak mungkin* dibuat dari benda mati/senyawa anorganik.

Teori “daya hidup” itu tamat riwayatnya pada tahun 1828, ketika **Friedrich Wohler** (1800 – 1882) dari Jerman berhasil mensintesa urea (senyawa yang terdapat dalam urine) di laboratorium. Sejak saat itu semakin banyak zat organik lainnya yang diproduksi di laboratorium, dan bahkan para ahli kimia mampu mensintesa zat-zat organik yang baru. Dari berbagai analisa diketahui bahwa seluruh zat organik merupakan senyawa-senyawa dari unsur karbon.

Perbedaan antara senyawa organik dengan senyawa anorganik dapat dilihat pada tabel berikut :

| No | Senyawa Organik | Senyawa Anorganik |
|----|--------------------------------------|--|
| 1 | Umumnya tidak tahan panas | Umumnya tahan panas |
| 2 | Sebagian besar tidak larut dalam air | Sebagian besar larut dalam air |
| 3 | Semuanya berikatan kovalen | Ada yang berikatan ion, ada yang berikatan kovalen |
| 4 | Reaksinya relatif lambat | Reaksinya relatif cepat |
| 5 | Mempunyai rantai yang panjang | Mempunyai rantai yang pendek |
| 6 | Mempunyai isomer | Tidak mempunyai isomer |

Dari beberapa analisis diketahui bahwa seluruh senyawa organik mengandung unsur karbon (C), sehingga **Friederich August Kekule** (1829-1896) mengungkapkan bahwa *senyawa organik lebih tepat disebut dengan senyawa karbon* dan perlu dipelajari dalam cabang ilmu tersendiri yaitu ilmu kimia organik. Dengan demikian yang dimaksud senyawa karbon adalah suatu senyawa yang mengandung atom karbon (C). Di dalam senyawa karbon, selain mengandung atom C pada umumnya juga mengandung unsur hidrogen (H) dan oksigen (O). Terdapat juga beberapa golongan senyawa karbon yang mengandung unsur-unsur nitrogen (N), sulfur (S), dan fosfor (P). Bahkan dalam senyawa karbon yang kompleks, mengandung unsur-unsur logam sebagai atom pusatnya.

Mengapa senyawa organik perlu dipelajari tersendiri?

- 1) *Senyawa karbon paling erat hubungannya dengan kehidupan dan penghidupan manusia.* Kebutuhan primer umat manusia (makanan, pakaian, dan perumahan) terdiri dari senyawa-senyawa karbon. Selain itu, kehidupan manusia yang modern banyak melibatkan senyawa-senyawa karbon seperti kertas, tinta, sabun, detergen, bensin, ban

kendaraan, parfum, kosmetik, plastik dan serat sintetik, tas dan sepatu kulit, pupuk dan pestisida, dan lain-lain. Bahkan diwaktu kita sakit, kita memerlukan senyawa karbon berupa aspirin, antibiotik, dan obat-obatan lain. Pendek kata, di kala senang dan di kala susah, manusia senantiasa “bergaul akrab” dengan senyawa-senyawa karbon.

Bumi dan seisinya merupakan ciptaan Allah SWT yang diperuntukkan bagi manusia termasuk kewenangan mengolah dan mengelolanya, selama pengelolaan tersebut tidak menimbulkan kemudharatan/kerusakan bagi bumi itu sendiri. Penjelasan mengenai bumi diciptakan bagi manusia terdapat dalam surat Al-Baqarah ayat 29, sebagai berikut.

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ أَسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ
فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢٩﴾

Artinya: “Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu...”.

- 2) *Karena senyawa organik banyak sekali jenisnya.* Kini diperkirakan lebih dari dua juta jenis senyawa organik, sedangkan senyawa anorganik hanya sekitar seratus ribu jenis.

Itulah sebabnya pengetahuan mengenai senyawa organik sangat vital bagi kesejahteraan umat manusia. Sungguh Maha Besar Allah SWT yang telah menciptakan berjuta-juta senyawa yang semua mengandung atom karbon (C) dan semua untuk kesejahteraan umat manusia.

b. Pengujian unsur C, H, dan O pada Senyawa Karbon

Dapatkah kita membuktikan bahwa di dalam senyawa-senyawa yang kita contohkan di atas benar-benar mengandung unsur-unsur C, H, dan O? Secara sederhana keberadaan unsur C, H, dan O dalam senyawa hidrokarbon dapat kita deteksi misalnya, ketika kita menghembuskan nafas pada kaca, maka kita akan melihat pada kaca tersebut terdapat uap/embun air (H₂O), atau nafas kita dapat mengeruhkan air kapur. Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu mendapati, jika senyawa organik (misalnya kayu, gula, makanan) dibakar, maka akan diperoleh zat yang berwarna hitam yaitu jelaga/karbon.

Pengujian secara teori terhadap keberadaan unsur-unsur C, H, dan O dapat dilakukan di laboratorium. Untuk membuktikannya, sebagai berikut:

Percobaan 1

Sediakan sebuah piring, kemudian bakarlah berturut-turut sepotong lidi, sehelai daun kering, secarik kertas di atasnya. Amati sisa pembakaran pada piring tersebut. Berupa apakah hasil pembakaran itu? Mengapa demikian?

Percobaan 2

Serbuk kayu yang dimasukkan dalam tabung reaksi, lalu dibakar, gas yang terjadi dialirkan ke dalam larutan Ba(OH)₂ atau air kapur [Ca(OH)₂]. Apakah yang terjadi? Mengapa demikian?

c. Kekhasan Atom Karbon

- 1) Atom karbon memiliki 4 elektron valensi yang semuanya dapat digunakan untuk berikatan kimia.

Berdasarkan nomor atomnya (6), karbon memiliki electron valensi 4. Berdasarkan teori kestabilan atom secara oktet, keempat electron valensi tersebut dapat berikatan dengan empat atom yang lain secara kovalen (saling berbagi pasangan elektron). Konsep kestabilan atom, baik secara duplet maupun oktet, merupakan fakta yang membuktikan firman Allah SWT berikut ini :

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٤٩﴾

“Dan segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan supaya kamu mengingat akan kebesaran Allah (Q.s Al-Dzariyat: 49)

Kekhasan atom karbon tentang elektron valensinya yang mampu berpasangan semua semakin menegaskan bahwa ayat tersebut memberikan petunjuk ilmiah bagi umat manusia akan kebenaran dan kedalaman ilmu Allah SWT. Dia menciptakan segala sesuatu beserta pasangannya; siang-malam, pria-wanita; positif-negatif, dll. Surat tersebut bermakna setiap ciptaan Allah memiliki pasangannya dimana dalam konteks ini atom karbon dapat berpasangan dengan atom yang lebih elektronegatif dan atau lebih elektropositif. Elektron yang saling berpasangan dengan spin yang berlawanan arah juga sangat sesuai dengan kandungan surat di atas.

Atom dan juga elektron yang tak kasat mata tidak luput dari kodratnya sesuai firman Allah SWT meskipun manusia tidak dapat mengamati dengan mata telanjang. Allah SWT menegaskannya dalam Q.S Yaa Siin ayat 36 :

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٦﴾

“Maha suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.” (Q.S Yaa Sin: 36)

- 2) Atom karbon dapat membentuk senyawa berantai panjang (*katenasi*)

Salah satu faktor dasar tentang melimpahnya senyawa karbon di dunia ini adalah kemampuan atom karbon dalam membentuk senyawa berantai. Karena sifat ini, senyawa karbon memiliki variasi yang banyak dilihat dari jenis rantainya, isomernya, gugus fungsi, serta kegunaannya. Kemampuan atom karbon ini dipengaruhi oleh karakter keempat elektron valensinya yang mampu digunakan untuk berikatan semua. Rantai-rantai karbon yang terbentuk sangat stabil di alam yang memberikan manfaat yang banyak bagi manusia.

Karakter ini bisa disamakan dengan konsep persatuan dalam Islam. Persatuan umat Islam merupakan tujuan syari'at Islam yang paling penting. Dengan adanya persatuan umat Islam, kelestarian dakwah dan

ajawan Islam akan terjaga di dunia ini. Secara umum, persatuan dapat menjaga kestabilan kehidupan bermasyarakat dan mewujudkan cita-cita bersama. Allah berfirman dalam AL Qur'an Surat Al Hujuraat ayat 10:

إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ إِخْوَةٌ فَأَصْلِحُوا بَيْنَ أَخَوَيْكُمْ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ ﴿١٠﴾

“*Sesungguhnya orang-orang Mukmin adalah bersaudara. Karena itu, damaikanlah kedua saudara kalian, dan bertakwalah kalian kepada Allah supaya kalian mendapatkan rahmat.*” (Q.s. al-Hujuraat :10)

Dengan persatuan, tujuan manusia untuk menyembah dan mendapatkan Allah SWT dapat terwujud. Tanpa persatuan antaratom karbon dalam membentuk rantai, keberadaan senyawa karbon di dunia ini tidak akan melimpah seperti saat ini. Secara empiris, senyawa karbon rantai panjang dapat mempertahankan sifat alaminya sebagai molekul nonpolar. Contohnya adalah alkohol dengan rantai atom C lebih dari 4 memiliki kelarutan yang menurun di dalam air. Fakta ini mengandung makna filosofis bahwa cita-cita bersama dapat terwujud dengan adanya persatuan. Dalam senyawa polimer, atom monomer atom C yang satu akan dikuatkan oleh monomer atom C yang lain. Fakta ini menegaskan bahwa satu akidah yang sama sebagai umat muslim merupakan modal utama untuk saling menguatkan antara satu dengan yang lainnya. Rasulullah SAW menyebutkannya dalam hadist yang berbunyi:

“*Seorang mukmin terhadap mukmin lainnya seperti satu bangunan, sebagiannya menguatkan yang lainnya.*” (HR Bukhari dan Muslim)

d. Ikatan dalam Senyawa Karbon

Senyawa karbon terbentuk karena adanya ikatan kovalen yang disebabkan oleh peristiwa saling berbagi elektron. Ikatan yang terbentuk relatif kuat yang dibuktikan dengan karakter ikatan antaratom C yang tidak reaktif. Energi ikatannya juga relatif besar. Berdasarkan teori ikatan valensi, ikatan antar atom C dapat berupa ikatan tunggal dan rangkap. Secara kuantitas, makin banyak ikatan antaratom C maka interaksi kedua atom C makin kuat. Kajian berdasarkan teori hibridisasi menjelaskan bahwa setiap ikatan tunggal antaratom C memiliki jenis ikatan sigma (σ) yang merupakan ikatan kovalen paling kuat. Hal ini terjadi karena adanya tumpang tindih orbital secara aksial (ujung orbital saling bertemu) yang memungkinkan electron tunggal masing-masing atom C berpasangan (terjadi peristiwa berbagi elektron). Hal ini menyebabkan inti-inti antaratom C tersebut berhubungan melalui jembatan ikatan yang terbentuk.

Ikatan rangka antar atom C terjadi karena dua jenis ikatan, yaitu ikatan sigma dan pi (π). Kekuatan ikatan pi lebih lemah dibandingkan ikatan sigma. Hal ini terjadi karena hibridisasi dalam ikatan pi terjadi secara lateral (badan orbital saling berjajar berdampingan). Hibridisasi tipe ini tidak menyebabkan elektron berpasangan dalam satu orbital hibrida sehingga

elektronnya lebih mudah berinteraksi dengan atom lain yang lebih elektropositif. Dengan kata lain, ikatan pi lebih mudah putus daripada ikatan sigma.

Makna filosofi dari ikatan dalam senyawa karbon ini adalah jika kita saling berbagi dengan sesama maka hubungan kita dengan orang lain akan harmonis. Rasulullah SAW bersabda dalam hadist:

“Sedekah kepada orang miskin hanya mendapatkan pahala sedekah saja, sedang sedekah kepada sanak kerabat mengandung dua keutamaan, yaitu sedekah dan menyambung tali kekerabatan.” (HR Tirmidzi, Abu Dawud, Nasa'i, dan Ibnu Majah)

Berbagi dengan sanak famili akan menguatkan tali silaturahmi sehingga akan menjauhkan diri dan keluarga dari penyakit hati dan perpecahan.

Ikatan sigma lebih kuat karena konsep interaksinya adalah sharing elektron di dalam orbital hibrida hasil tumpang tindih orbitalnya. Kata kunci sharing elektron ini yang bias kita aktualisasikan dalam kehidupan untuk saling berbagi dengan keluarga dan orang-orang di sekitar kita untuk menguatkan tali persaudaraan. Saling berbagi memiliki makna yang luas, salah satunya adalah saling tolong menolong dan bergotong royong. Kestabilan ikatan sigma mencerminkan hasil dari gotong royong antaratom C dalam memenuhi energi aktivasi sehingga membentuk ikatan yang kuat. Sebagai makhluk sosial, Islam sangat menekankan kepada kaum muslimin khususnya untuk selalu tolong menolong dan bergotong royong dalam mewujudkan cita-cita bersama.

Allah SWT telah berfirman dalam surat al-Maidah Ayat 2 yang berbunyi:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۗ

وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebaikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya.” (Q.S. Al Maidah : 2)

Rosululloh SAW juga bersabda:

Diriwayatkan dari Musadad, diriwayatkan dari Mu'tamar, dari Anas. Anas berkata: Rasulullah bersabda: Bantulah saudaramu, baik dalam keadaan sedang berbuat zhalim atau sedang teraniaya. Anas berkata: Wahai Rasulullah, kami akan menolong orang yang teraniaya. Bagaimana menolong orang yang sedang berbuat zhalim?" Beliau menjawab: "Dengan menghalanginya melakukan kezhaliman itulah bentuk bantuanmu kepadanya.

e. Klasifikasi Senyawa Karbon

Senyawa karbon terbagi menjadi beberapa golongan. Secara garis besar, pembagiannya didasarkan pada jenis rantainya, yaitu: rantai terbuka (alifatik), rantai tertutup (alissiklik), dan aromatis (benzena dan turunannya). Pada umumnya, senyawa karbon dalam golongan hidrokarbon memiliki struktur rantai panjang dan atau siklik sehingga perlu proses perengkahan agar diperoleh produk yang dibutuhkan.

- 1) Senyawa - senyawa alifatik, yaitu senyawa organik yang mempunyai rantai C terbuka



- 2) Senyawa - senyawa siklik, yaitu senyawa organik yang mempunyai rantai C tertutup



Klasifikasi senyawa karbon berdasarkan jenis ikatannya terdiri dari senyawa karbon berikatan tunggal, ikatan rangkap dua, dan ikatan rangkap tiga. Alkana merupakan contoh senyawa karbon ikatan tunggal, alkena contoh dari ikatan rangkap dua, dan alkuna untuk yang rangkap tiga. Sifat nonpolar menurun secara berurutan sedangkan reaktivitasnya naik berturutan. Hal ini berkaitan dengan jenis ikatannya.

Senyawa benzena dan turunannya banyak dijumpai sebagai senyawa bahan alam. Tumbuh-tumbuhan yang dijadikan obat biasanya mengandung senyawa ini. Senyawa karbon juga diklasifikasikan berdasarkan gugus fungsinya. Gugus fungsi adalah atom atau sekumpulan atom yang terikat pada atom C dan penentu sifat molekulnya. Klasifikasi tipe ini mengenalkan kita pada senyawa alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, ester, haloalkana, amina, amida, dsb.

Dengan berbagai variasi struktur dalam senyawa karbon, kita dapat mengenalinya dengan baik dan mudah dalam mempelajarinya, menelitinya, dan mengembangkan senyawanya. Intisari ini dekat dengan hakikat mengapa Allah SWT menciptakan manusia dalam ras dan suku yang berbeda-beda. Tujuannya bukan sebagai dasar lahirnya sikap diskriminasi

akan tetapi untuk menyadarkan kita akan kebesaran-Nya dan memudahkan identifikasi seseorang. Sikap diskriminasi sangat tidak sesuai dengan Islam karena Allah SWT tidak memandang seseorang dari keadaan fisiknya melainkan dari derajat ketakwaannya.

Firman Allah SWT :

يَأْتِيهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا ۗ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتَقْوَاهُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ﴿١٣﴾

“Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah ialah orang yang paling bertakwa di antara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal”. (Qs. al-Hujurat: 13)

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتَلَفُ الْأَسْنَتِكُمْ وَالْوَأَنِيكُم ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّلْعَالَمِينَ ﴿٢٢﴾

“Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan berlain-lainan bahasamu dan warna kulitmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang mengetahui”. (Qs. ar-Ruum: 22)

Dengan mengetahui keadaan fisik seseorang, manusia bisa mengembangkan pergaulannya melalui penyesuaian diri pada budayanya, manusia dapat mengembangkan ilmunya di bidang sosial seperti psikologi; sejarah; antropologi; dll, serta meneguhkan iman pada kebesaran Allah bagi kaum muslim. Orang akan tahu bagaimana berkomunikasi dengan orang China dan Afrika. Di kimia, orang akan tahu lemak larut dalam alkohol atau eter setelah belajar materi senyawa karbon. Masalah besar akan hadir apabila segala sesuatu di dunia ini diciptakan seragam.

Senyawa karbon memiliki varian yang banyak diikuti oleh kegunaan dan aplikasi yang juga beragam. Kegunaannya memiliki peran yang sangat strategis bagi kehidupan manusia modern saat ini mulai dari makanan, obat-obatan, bahan bakar, dan masih banyak lagi. Setiap jenis manfaat dan aplikasinya selalu dipengaruhi oleh struktur senyawa yang menyusunnya. Hikmah diciptakannya berbeda-beda menurut Islam berikutnya adalah untuk memberikan manfaat yang dibutuhkan oleh manusia. Segala sesuatu yang diciptakan Allah SWT di dunia ini tidak sia-sia, bermanfaat untuk menunjang kehidupan manusia, serta sebagai media pengingat dan pembelajaran bagi manusia. Allah SWT telah berfirman:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۚ

فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴿٢٧﴾

“Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. Yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.” (Qs. Shaad: 27)

Senyawa karbon memiliki varian yang banyak diikuti oleh kegunaan dan aplikasi yang juga beragam. Kegunaannya memiliki peran yang sangat strategis bagi kehidupan manusia modern saat ini mulai dari makanan, obat-obatan, bahan bakar, dan masih banyak lagi. Setiap jenis manfaat dan aplikasinya selalu dipengaruhi oleh struktur senyawa yang menyusunnya.

1) Alkana

Alkana adalah senyawa-senyawa hidrokarbon yang seluruh ikatannya jenuh (tunggal). Alkana disebut juga **parafin** (berasal dari kata *parumafinis* yang artinya *sukar bereaksi*). Rumus umum alkana yaitu : C_nH_{2n+2} . Berdasarkan rumus umum alkana (C_nH_{2n+2}), diperoleh **deret homolog** (deret sepancaran). Jika hal ini terbentuk pada senyawa alkana disebut deret alkana. Setiap senyawa anggota alkana disebut suku, misalnya C_2H_6 , disebut suku ke-2.

Tabel beberapa suku dari suku ke - 1 sampai dengan suku ke - 10 adalah sebagai berikut :

| Suku ke - | Nama Senyawa | Rumus Molekul |
|-----------|--------------|----------------|
| 1 | Metana | CH_4 |
| 2 | Etana | C_2H_6 |
| 3 | Propana | C_3H_8 |
| 4 | Butana | C_4H_{10} |
| 5 | Pentana | C_5H_{12} |
| 6 | Heksana | C_6H_{14} |
| 7 | Heptana | C_7H_{16} |
| 8 | Oktana | C_8H_{18} |
| 9 | Nonana | C_9H_{20} |
| 10 | Dekana | $C_{10}H_{22}$ |

a) Sifat-Sifat Fisis Alkana

(1) Jika jumlah atom C makin banyak, maka :

- Mr makin besar
- Massa jenis makin tinggi
- Titik didih makin tinggi
- Kalor bakar makin besar
- Rantai atom C makin panjang

- (2) Pada suhu kamar (25°C), jumlah atom C₁ – C₄ berwujud gas, jumlah atom C₅ – C₁₇ berwujud cair, jumlah atom C₁₈ ke atas berwujud padat.
- (3) Rantai atom C makin panjang, titik didih makin tinggi, walaupun mempunyai rumus molekul yang sama. Contoh : antara pentana dan iso pentana.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan tabel berikut :

| Rumus | Struktur | Titik didih (°C) |
|--------------------------------|---|------------------|
| CH ₄ | C | -160 |
| C ₂ H ₆ | C – C | -88 |
| C ₃ H ₈ | C – C – C | -40 |
| C ₄ H ₁₀ | C – C – C | -12 |
| C ₄ H ₁₀ | $\begin{array}{c} \\ C \\ \\ C - C - C - C \end{array}$ | 0 |
| C ₅ H ₁₂ | $\begin{array}{c} C \\ \\ C - C - C \end{array}$ | 10 |
| C ₅ H ₁₂ | $\begin{array}{c} \\ C \\ \\ C - C - C - C \\ \\ C \end{array}$ | 28 |
| C ₅ H ₁₂ | C – C – C – C – C | 38 |
| C ₆ H ₁₄ | C – C – C – C – C – C | 70 |

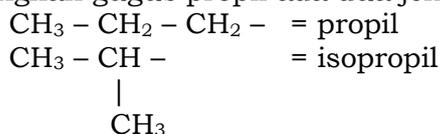
Coba perhatikan dan kemudian ambil kesimpulan tentang hubungan antara struktur dengan titik didih pada senyawa-senyawa alkana di atas!

b) Gugus Alkil

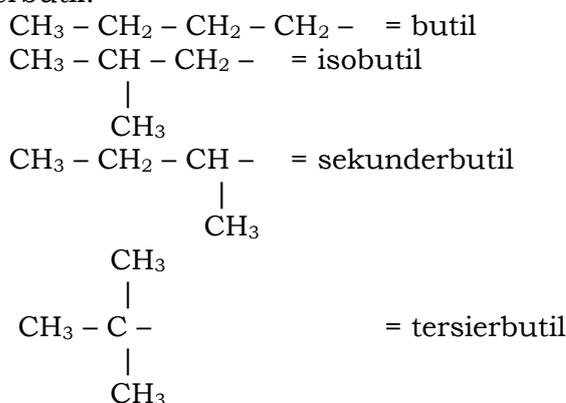
Yang disebut gugus **alkil** adalah alkana yang telah kehilangan satu atom H. Rumus umum alkil adalah C_nH_{2n-1}. Nama alkil adalah sama dengan nama alkana untuk jumlah atom C yang sama, tetapi dengan mengganti akhiran **-ana** dengan **-il**. Perhatikan tabel berikut :

| No | Alkana | Nama | Alkil | Nama |
|----|--------------------------------|---------|----------------------------------|--------------|
| 1 | CH ₄ | Metana | – CH ₃ | metil |
| 2 | C ₂ H ₆ | Etana | – C ₂ H ₅ | etil |
| 3 | C ₃ H ₈ | Propana | – C ₃ H ₇ | propil |
| 4 | C ₄ H ₁₀ | Butana | – C ₄ H ₉ | butil |
| 5 | C ₅ H ₁₂ | Pentana | – C ₅ H ₁₁ | pentil/ amil |

Gugus metil dan gugus etil masing-masing hanya sejenis, sedangkan gugus propil ada dua jenis yaitu propil dan isopropil.



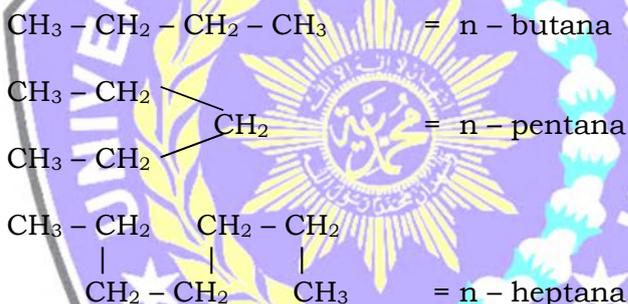
Gugus butil ada empat jenis yaitu butil, isobutil, sekunderbutil, dan tersierbutil.



c) Tata nama (Nomenklatur) Alkana

- (1) Jika rantai C tidak bercabang (lurus), nama alkananya sesuai jumlah atom C yang dimiliki, dengan diberi awalan n (n = normal atau tidak bercabang). Suatu alkana disebut tidak bercabang jika alkana tersebut memiliki gugusan $-\text{CH}_3$ hanya dua buah.

Contoh :

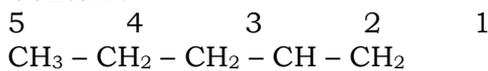


- (2) Jika rantai C bercabang.

Yang berfungsi sebagai cabang adalah gugus alkil

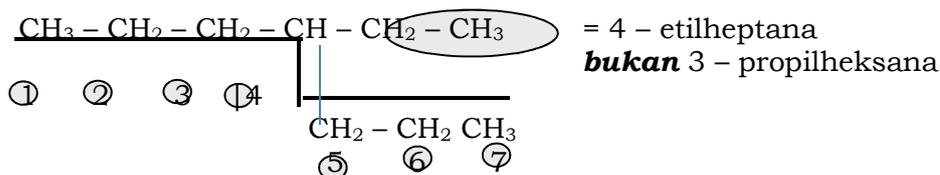
- Tentukan terlebih dahulu rantai C terpanjang, sebagai rantai utama/rantai alkana (**Ingat ! Rantai utama tidak selalu lurus!**)
- Gugus-gugus atom C yang tidak terletak pada rantai utama merupakan cabang/gugus alkil
- Berilah nomor pada atom C di rantai utama sehingga atom C yang mengikat gugus alkil akan memiliki nomor serendah mungkin

Contoh :



= 2 - metil pentana dan **bukan** 4 - metilpentana

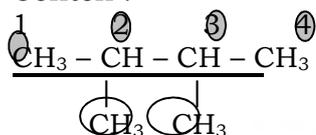




(d) Jika cabang lebih dari satu :

- Jika nama cabang sama, berilah awalan di (2), tri (3), tetra (4), dan lain-lain

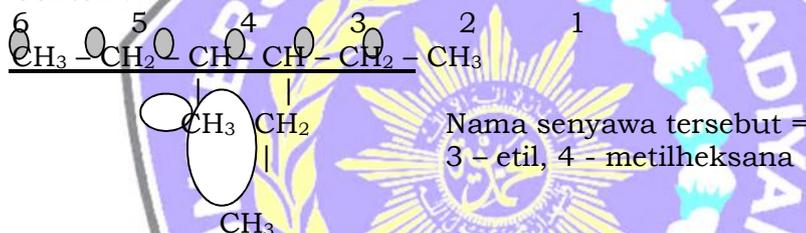
Contoh :



Nama senyawa tersebut : 2,3 - dimetilbutana

- Jika terdapat 2 atau lebih cabang yang berbeda, nomor kecil untuk cabang yang jumlah atom C - nya lebih panjang, dan penamaannya berdasarkan urutan abjad (alfabetis)

Contoh :



d) Isomeri Pada Alkana

Isomer yaitu senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul sama tetapi mempunyai rumus struktur yang berbeda. Secara umum, makin banyak jumlah atom C - nya makin banyak jumlah isomernya. Untuk lebih jelasnya, perhatikan tabel berikut:

| Alkana | Rumus Struktur | Jumlah Isomer | Nama Senyawa |
|--------------------------------|---|---------------|--|
| CH ₄ | CH ₄ | - | Metana |
| C ₂ H ₆ | CH ₃ - CH ₃ | - | Etana |
| C ₃ H ₈ | CH ₃ - CH ₂ - CH ₃ | - | propana |
| C ₄ H ₁₀ | 1. CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃ 2. CH ₃ - CH - CH ₃ CH ₃ | 2 | n - butana 2-metil propana atau isobutana |
| C ₅ H ₁₂ | 1. CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃ 2. CH ₃ - CH - CH ₂ - CH ₃ CH ₃ CH ₃ 3. CH ₃ - C - CH ₃ CH ₃ | 3 | n - pentana 2 - metilbutana 2,2 - dimetilpropana |

e) Sifat Kimia Alkana

- (1) Sukar bereaksi dengan senyawa lain (alkana dinamakan juga parafin yang artinya mempunyai daya gabung yang kecil atau sukar bereaksi)
- (2) Mudah terbakar
Pada pembakaran tidak sempurna akan menghasilkan gas CO dan uap air (H₂O), sedangkan pada pembakaran sempurna akan menghasilkan gas CO₂ dan uap air (H₂O), dan reaksi pembakaran ini selalu menghasilkan energi. Itulah sebabnya alkana-alkana digunakan sebagai bahan bakar
- (3) Jika alkana direaksikan dengan unsur-unsur halogen (F₂, Cl₂, Br₂, atau I₂), *atom-atom H mudah mengalami substitusi/penukaran atom-atomnya.*

f) Kegunaan Alkana

Secara umum, senyawa-senyawa alkana sangat berguna bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari, yaitu sebagai sumber bahan bakar untuk berbagai macam hal, misalnya bahan bakar kendaraan bermotor roda dua, tiga, atau empat, bahkan bahan bakar pesawat terbang, mesin-mesin pabrik, dan juga dipakai sebagai bahan bakar di rumah-rumah tangga (elpiji dan minyak tanah). Maha besar Allah SWT yang telah melimpahi kita dengan berbagai fasilitas dan sumber daya yang sangat kita perlukan.

2) Alkena

Alkena adalah senyawa-senyawa hidrokarbon yang mengandung sebuah ikatan rangkap dua (C = C). Semua senyawa alkena mempunyai rumus molekul C_nH_{2n}. Nama-nama alkena sesuai dengan nama-nama alkana, dengan mengganti akhiran *-ana* dengan *-ena*. Perhatikan tabel berikut :

| No | Alkana | Nama | Alkena | Nama |
|----|--------------------------------|---------|--------------------------------|---------|
| 1 | CH ₄ | Metana | - | - |
| 2 | C ₂ H ₆ | Etana | C ₂ H ₄ | etena |
| 3 | C ₃ H ₈ | propana | C ₃ H ₆ | propena |
| 4 | C ₄ H ₁₀ | Butana | C ₄ H ₈ | butena |
| 5 | C ₅ H ₁₂ | pentana | C ₅ H ₁₀ | pentena |
| 6 | C ₆ H ₁₄ | heksana | C ₆ H ₁₂ | heksena |
| 7 | C ₇ H ₁₆ | heptana | C ₇ H ₁₄ | heptena |
| 8 | C ₈ H ₁₈ | Oktana | C ₈ H ₁₆ | oktena |

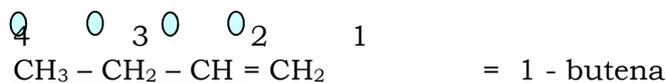
Suku alkena terkecil adalah etena (CH₂ = CH₂), bukan metana (**Ingat ! Yang menjadi ciri khas senyawa alkena adalah adanya sebuah ikatan rangkap dua/C = C**).

a) Tata Nama (nomenklatur) Alkena

- (1) Nama alkena adalah sesuai dengan nama alkana, hanya mengganti akhiran *-ana* menjadi *-ena*
- (2) Jika rantai C tidak bercabang

Nama alkena sesuai dengan jumlah atom C yang dimiliki. Berilah nomor pada masing-masing atom C sedemikian rupa sehingga atom C yang memiliki ikatan rangkap memiliki nomor serendah mungkin.

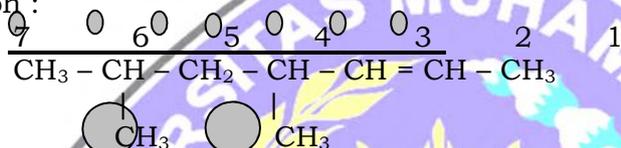
Contoh :



(3) Jika rantai C bercabang

- (a) Tentukan dahulu rantai C terpanjang/rantai utama yang mengandung ikatan rangkap, dan inilah nama alkenanya.
- (b) Gugus-gugus atom C yang tidak terletak pada rantai terpanjang merupakan cabang/gugus alkil
- (c) Berilah nomor pada gugus-gugus atom C pada rantai utama tersebut, sehingga atom C yang berikatan rangkap memiliki nomor serendah mungkin.

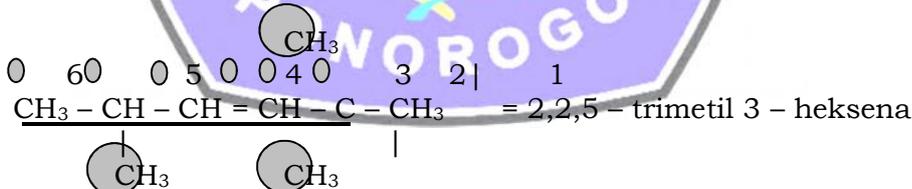
Contoh :



Nama senyawa tersebut = 4,6 - dimetil, 2 - heptena

- (d) Jika dihitung dari kedua arah ternyata atom C berikatan rangkap bernomor sama rendah, maka pilihlah nomor yang mengakibatkan atom C yang mengikat gugus alkil mempunyai nomor serendah mungkin.

Contoh :



b) Sifat-sifat Alkena

- (1) Sifat-sifat fisis alkena hampir sama dengan alkana
- (2) Sifat-sifat kimia alkena antara lain yaitu :
 - (a) Lebih reaktif dari pada alkana
 - (b) Mengalami reaksi adisi (reaksi penambahan) dan senyawa alkena akan berubah menjadi alkana
 - (c) Mengalami reaksi polimerisasi (reaksi penggabungan molekul-molekul kecil menjadi molekul raksasa/polimer).
Contoh : plastik dan karet sintetis.

c) Isomeri Pada Alkena

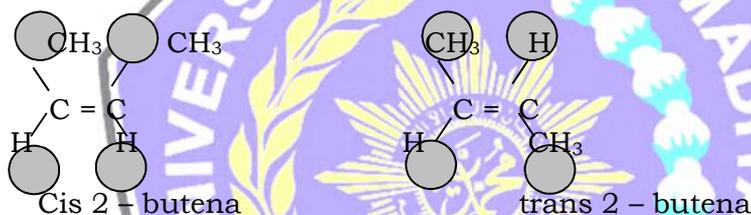
Perhatikan tabel berikut :

| Alkena | Rumus Struktur | Jumlah isomer | Nama |
|-------------------------------|---|---------------|---|
| C ₂ H ₄ | CH ₂ = CH ₂ | - | Etena |
| C ₃ H ₆ | CH ₂ = CH ₂ - CH ₃ | - | Propena |
| C ₄ H ₈ | 1. CH ₂ = CH - CH ₂ - CH ₃ 2. CH ₃ - CH = CH - CH ₃ 3. CH ₂ = C - CH ₃ CH ₃ | 3 | 1 - butena 2 - butena 2 - metil 1 - propena |

Di samping mempunyai isomer posisi seperti di atas, alkena juga mempunyai isomer Italik (isomer geometrik). *Isomer geometri* adalah isomer yang didasarkan pada perbedaan struktur geometrinya. Ada dua bentuk isomer geometri yaitu bentuk cis dan bentuk trans. Termasuk **isomer cis** jika letak gugus yang sama berada pada letak yang sepihak, sedangkan **isomer trans** jika gugus yang sama terletak pada tempat yang berseberangan.

Contoh :

2 - butena mempunyai 2 isomer geometri



d) Kegunaan Alkena

Alkena banyak digunakan sebagai bahan dasar plastik, seperti plastik jenis polietena (plastik untuk sampul buku, pembungkus makanan), plastik jenis polipropena (plastik kresek), plastik PVC (plastik untuk pipa, ember, kursi), plastik teflon (plastik untuk pengganti logam, lapisan peralatan masak), dan sebagainya.

3) Alkuna

Yaitu senyawa hidrokarbon yang mengandung sebuah ikatan rangkap tiga (C ≡ C). Rumus umum alkuna yaitu C_nH_{2n-2}. Berdasarkan rumus molekul tersebut dapat diperoleh deret homolog/deret spencaran alkuna. Untuk lebih jelasnya, perhatikan tabel berikut :

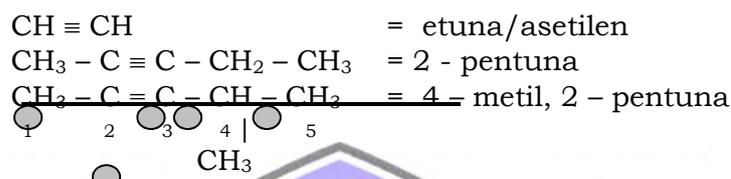
| Suku ke - | Nama Senyawa | Rumus Molekul | Rumus Struktur |
|-----------|--------------|--------------------------------|--|
| 1 | - | - | - |
| 2 | Etuna | C ₂ H ₂ | CH ≡ CH |
| 3 | Propuna | C ₃ H ₄ | CH ≡ C - CH ₂ - CH ₃ |
| 4 | Butuna | C ₄ H ₆ | CH ≡ C - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃ |
| 5 | Pentuna | C ₅ H ₈ | CH ≡ C - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃ |
| 6 | Heksuna | C ₆ H ₁₀ | CH ≡ C - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃ |

Suku terkecil alkuna adalah etuna bukan metuna (**Ingat! Ciri khas senyawa alkuna adalah adanya sebuah ikatan rangkap tiga/C \equiv C!**).

a) Tata Nama (nomenklatur) Alkuna

Secara umum, tata nama alkuna sama dengan tata nama alkana dan secara khusus (penentuan rantai utama) sama dengan tata nama alkena, hanya mengganti akhiran *-ana* menjadi *-una*.

Contoh :



b) Sifat-sifat Alkuna

Sifat-sifat alkuna hampir sama dengan alkena, hanya saja, pada reaksi adisi, untuk menjenuhkan ikatannya, alkuna lebih banyak menangkap atom (alkuna berubah terlebih dahulu menjadi alkena, baru kemudian berubah menjadi alkana).

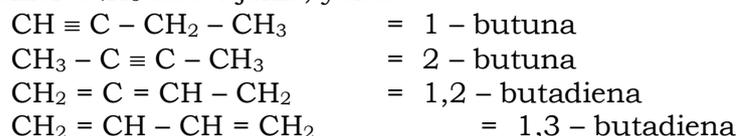
c) Isomeri pada Alkuna

Isomer pada alkuna, disamping isomer posisi (isomer yang terjadi karena senyawa-senyawanya memiliki letak ikatan rangkap yang berbeda), *alkuna juga berisomer dengan alkadiena*. **Alkadiena** yaitu senyawa hidrokarbon yang mempunyai dua buah ikatan rangkap dua. Kedua ikatan rangkap pada alkadiena dapat berdampingan ($-\text{C}=\text{C}=\text{C}-$) ataupun tidak berdampingan (misal: $-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-$). Jadi, *rumus umum alkuna dan alkadiena sama, yaitu $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ tetapi keduanya berbeda dalam hal ikatan rangkap*. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut :

| Rumus molekul | Alkuna | Alkadiena |
|------------------------|---------|------------|
| C_2H_2 | Etuna | - |
| C_3H_4 | Propuna | Propadiena |
| C_4H_6 | Butuna | Butadiena |
| C_5H_8 | Pentuna | pentadiena |

Contoh :

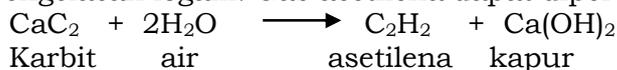
Isomer C_4H_6 ada 4 jenis, yaitu :



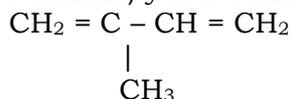
d) Kegunaan Alkuna dan Alkadiena

Alkuna yang terpenting adalah etuna yang lebih populer dengan nama **asetilena (gas karbit)**, yaitu suatu gas yang jika dibakar akan menghasilkan suhu yang sangat tinggi ($2000^\circ - 3000^\circ\text{C}$).

Itulah sebabnya gas karbit sering digunakan untuk proses pengelasan logam. Gas asetilena dapat diperoleh dengan cara :



Alkadiena yang terpenting adalah **isoprena** (2 - metil, 1,3 - butadiena) yaitu bahan dasar karet tiruan.



f. Reaksi dalam Senyawa Karbon

a) Substitusi

Reaksi substitusi merupakan penggantian atom sebagai gugus pergi oleh nukleofil yang lebih kuat dalam mendonorkan elektronnya terhadap atom C. Peristiwa ini terjadi karena gugus pergi (atom atau kumpulan atom) tidak cukup baik dalam mendonorkan elektronnya dan lebih stabil jika meninggalkan karbon dengan membawa serta elektron dari karbon tersebut. Nukleofil dapat menggantikan peran gugus tersebut dengan mendonorkan pasangan elektronnya kepada karbon yang ditinggalkan untuk membentuk senyawa yang lebih stabil. Konsep yang dapat diambil dari reaksi ini adalah sesuatu akan digantikan oleh hal sejenis yang lebih baik.

Pesan tersebut sama dengan konsep hijrah seorang muslim karena Allah SWT. Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda sebagai berikut

إِنَّكَ لَنْ تَدَعَ شَيْئًا لِلَّهِ عَزَّ وَجَلَّ إِلَّا بَدَّلَكَ اللَّهُ بِهِ مَا هُوَ خَيْرٌ لَكَ مِنْهُ

“Sesungguhnya jika engkau meninggalkan sesuatu karena Allah, niscaya Allah akan memberi ganti padamu dengan yang lebih baik.”
(HR. Ahmad 5: 363).

Syaikh Syu'aib Al Arnauth mengatakan bahwa sanad hadits ini shahih. Syaikh Salim bin „Ied Al Hilali berkata bahwa sanad hadits ini shahih. Adapun tidak disebutnya nama sahabat tetap tidak mencacati hadits tersebut karena seluruh sahabat itu 'udul yaitu baik). Jika peran mendonasi elektron digantikan dengan lebih baik oleh nukleofil, konsep hijrah di dalam Islam juga berkaitan dengan segala sesuatu yang kurang bermanfaat akan digantikan oleh hal-hal yang lebih bermanfaat jika dilandasi oleh niat untuk mendapatkan ridha Allah. Seseorang yang ikhlas meninggalkan kebiasaan bermalas-malasan akan digantikan dengan kegiatan yang lebih produktif.

b) Addisi

Senyawa karbon tak jenuh memiliki kerapatan elektron tinggi di antara atom C yang bertipe sp^2 atau sp dalam hibridisasinya. Elektron-elektron tersebut membentuk pola interaksi secara lateral pada orbitalnya yang selanjutnya dikenal sebagai ikatan π . Ikatan π relatif lebih lemah dibandingkan ikatan sigma karena pasangan elektronnya tidak mendiami orbital hibrida, orbital gabungan hasil dari interaksi

secara aksial. Ikatan π berenergi tinggi sehingga membutuhkan atom lain yang sifatnya elektrofil untuk diberikan pasangan elektronnya.

Senyawa berikatan pi ini bisa dikatakan kaya elektron sehingga dipandang mampu mendonorkan pasangan elektronnya kepada atom yang lebih miskin elektron seperti H^+ . Ketika pasangan elektron di ikatan pi telah digunakan C untuk menarik H atau elektrofil, atom C yang satunya akan menjadi karbokation, suatu atom C bermuatan positif (miskinelektron) karena elektronnya telah digunakan untuk mengikat elektrofil. Karbokation ini selanjutnya akan distabilkan oleh nukleofil yang lain melalui donor pasangan elektronnya. Pesan filosofi yang terkandung di dalam peristiwa ini adalah seseorang yang memiliki kelebihan sudah selayaknya membantu orang lain yang kekurangan. Kandungan lainnya adalah jika kita berbuat baik pada orang lain maka kebaikan tersebut akan kembali kepada kita.

Di dalam konsep ibadah dan muamalah, Allah SWT menyebutkan bahwa orang-orang yang beriman dan bertakwa diwajibkan untuk selalu memberikan sebagian hartanya kepada keluarga, anak-anak yatim, fakir miskin, dan orang-orang yang membutuhkan bantuan. Konsep ini dikenal dengan istilah sedekah.

﴿ لَيْسَ الْبِرَّ أَنْ تُولُوا وَجُوهَكُمْ قَبْلَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنْ
ءَامَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَالْمَلَائِكَةِ وَالْكِتَابِ وَالنَّبِيِّينَ وَآتَى الْمَالَ
عَلَىٰ حُبِّهِ ذَوِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَابْنَ السَّبِيلِ
وَالسَّائِلِينَ وَفِي الرِّقَابِ وَأَقَامَ الصَّلَاةَ وَآتَى الزَّكَاةَ وَالْمُوفُونَ
بِعَهْدِهِمْ إِذَا عَاهَدُوا وَالصَّابِرِينَ فِي الْبَأْسَاءِ وَالضَّرَّاءِ وَحِينَ الْبَأْسِ
أُولَئِكَ الَّذِينَ صَدَقُوا وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُتَّقُونَ ﴾

“Bukanlah menghadapkan wajahmu ke arah timur dan barat itu suatu kebajikan, akan tetapi sesungguhnya kebajikan itu ialah beriman kepada Allah, hari kemudian, malaikat-malaikat, kitab-kitab, nabi-nabi dan memberikan harta yang dicintainya kepada kerabatnya, anak-anak yatim, orang-orang miskin, musafir (yang memerlukan pertolongan) dan orang-orang yang meminta-minta; dan (memerdekakan) hamba sahaya, mendirikan shalat, dan menunaikan zakat; dan orang-orang yang menepati janjinya apabila ia berjanji, dan orang-orang yang sabar dalam kesempitan, penderitaan dan dalam peperangan. Mereka itulah orang-orang yang benar (imannya); dan mereka itulah orang-orang yang bertakwa.”.(Qs. al-Baqarah: 177)

Orang yang dengan ikhlas memberikan sebagian hartanya pada sanak famili atau orang lain yang membutuhkan akan mencapai kestabilan seperti atom C yang telah melakukan reaksi adisi tersebut. Kestabilan dalam artian ibadah terpenuhi sehingga tenang jiwanya, silaturahmi tercukupi sehingga tenang hatinya, hartanya tersucikan sehingga damai hidupnya, dan kebaikan-kebaikan lain akan kembali kepadanya meskipun tidak harus berwujud harta benda.

Firman Allah SWT dalam surat al-Isra' ayat 7 jelas menyebutkan bahwa segala sesuatu yang kita lakukan maka kita akan menuai sendiri akibatnya. Dunia ini adalah alam penuh aksi dan reaksi. Seseorang bisa mendapatkan balasan dari perbuatannya ketika hidup di dunia atau bisa pula mendapatkannya di alam kubur atau di akhirat. Sebagaimana kisah seorang wanita yang selamat dari api neraka karena dia memberi makan seekor kucing yang hampir mati kelaparan, perbuatan sekecil apapun akan ada balasannya dari sisi Allah SWT.

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ^ط وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا^ج فَإِذَا جَاءَ وَعْدُ

الْآخِرَةِ لَيَسْئَعُوا^ط وُجُوهَكُمْ^ط وَلْيَدْخُلُوا^ط الْمَسْجِدَ^ط كَمَا دَخَلُوهُ^ط أَوَّلَ

مَرَّةٍ^ط وَلْيَتَّبِعُوا^ط مَا عَلَوْا^ط تَتَّبِعُوا^ط

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri dan jika kamu berbuat jahat, maka (kejahatan) itu bagi dirimu sendiri, dan apabila datang saat hukuman bagi (kejahatan) yang kedua, (Kami datangkan orang-orang lain) untuk menyuramkan muka-muka kamu dan mereka masuk ke dalam masjid, sebagaimana musuh-musuhmu memasukinya pada kali pertama dan untuk membinasakan sehabis-habisnya apa saja yang mereka kuasai.” (Qs. Al-Isra’:7)

c) Eliminasi

Senyawa karbon yang mengandung gugus pergi (lepas) selain mengalami reaksi substitusi juga dapat menalami reaksi eliminasi dengan kondisi tertentu terutama untuk senyawa yang memiliki potensi pembentukan karbokation yang stabil (C sekunder atau C tersier). Ketika gugus pergi lepas dari atom C tersier, nukleofil tidak bisa melakukan serangan terhadap atom C tersebut secara serta merta karena adanya halangan sterik. Hal yang paling mungkin terjadi adalah penarikan hidrogen dari atom C beta oleh nukleofil tersebut. Mekanisme ini menyebabkan senyawa karbon yang bersangkutan kehilangan dua atom sekaligus, yaitu gugus pergi dan atom H. Hal ini bukanlah pertanda bencana bagi senyawa karbon karena kedua atom C yang terbentuk, karbokation dan karbon pendampingnya, dapat melakukan interaksi lateral atau mengalami rehibridisasi membentuk ikatan π yang baru. Hasil dari reaksi ini adalah senyawa karbon tak jenuh.

Pesan yang dapat dipetik dari peristiwa reaksi ini adalah ketika seseorang kehilangan sesuatu (yang bisa diartikan sebagai musibah) maka akan digantikan dengan sesuatu yang lebih baik. Hal ini terjadi apabila orang tersebut ikhlas, sabar, dan berserah diri kepada Allah SWT dengan selalu mengharapkan petunjuk-Nya. Musibah adalah ujian setiap orang tak terkecuali yang telah ditetapkan sebelumnya oleh Allah Lauh Mahfuz. Allah menyuruh kita bersabar, ikhlas, dan shalat ketika musibah menghampiri sedangkan segala keputusan ada di tangan-Nya. Keputusan dari-Nya selalu yang terbaik bagi kita. Dia telah menjaminkannya dengan firman yang berbunyi:

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ وَمَنْ يُؤْمِنُ بِاللَّهِ يَهْدِ قَلْبَهُ ۗ
وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿١١﴾

“Tidak ada sesuatu musibah pun yang menimpa (seseorang) kecuali dengan izin Allah; barang siapa yang beriman kepada Allah, niscaya Dia akan memberi petunjuk ke (dalam) hatinya. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.” (Qs at-Taghâbun:11)

Peristiwa pada mekanisme reaksi eliminasi ini dapat dianalogikan dengan pesan moral ayat di atas melalui penjelasan berikut. Ketika atom C mengikat gugus pergi (contohnya atom Cl atau Br yang elektronegativitasnya lebih tinggi dari atom C), pasangan elektron ikatan cenderung tertarik ke arah gugus tersebut. Pada saat berikatan pi, atom C tidak dirugikan seperti saat mengikat gugus pergi karena pasangan elektronnya simetris terhadap atom C pendamping. Ituartinya distribusi elektronnya seimbang sehingga keadaan sebagai senyawa karbon tak jenuh lebih baik daripada sebelumnya apabila dilihat dari persepsi distribusi elektron.

Ketika atom C mengikat gugus pergi (contohnya atom Cl atau Br yang elektronegativitasnya lebih tinggi dari atom C), pasangan elektron ikatan cenderung tertarik ke arah gugus tersebut. Pada saat berikatan π , atom C tidak dirugikan seperti saat mengikat gugus pergi karena pasangan elektronnya simetris terhadap atom C pendamping. Itu artinya distribusi elektronnya seimbang sehingga keadaan sebagai senyawa karbon tak jenuh lebih baik daripada sebelumnya apabila dilihat dari persepsi distribusi elektron.

LAMPIRAN 04

MATERI (BAHAN AJAR)
Senyawa Hidrokarbon

(Tanpa Terintegrasi Nilai – Nilai Islam)

Senyawa Karbon

Kita tentu telah mengenal berbagai minyak yang digunakan sebagai bahan bakar, misalnya minyak tanah untuk bahan bakar kompor, elpiji untuk kompor gas, bensin untuk bahan bakar mobil, lilin untuk penerangan, dan sebagainya. Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari kita juga mengkonsumsi bahan makanan seperti beras, jagung, tempe, daging, sayur-sayuran, dan sebagainya. Bahan-bahan tersebut di atas dalam ilmu kimia dikenal dan dikelompokkan dalam senyawa karbon atau senyawa hidrokarbon, karena senyawa-senyawa yang terkandung di dalam bahan-bahan tersebut terbentuk dari unsur-unsur karbon dan hidrogen.

Senyawa hidrokarbon tidak saja berupa senyawa yang diperoleh dari alam seperti contoh di atas, tetapi juga termasuk di dalamnya adalah senyawa-senyawa yang dibuat di pabrik yang kita kenal dengan istilah bahan sintesis/tiruan seperti karet sintesis, plastik, serat sintesis, dan sebagainya. Dengan kemajuan ilmu kimia, umat manusia banyak memperoleh kemudahan dan keuntungan. Dapatkah kalian memberi contoh yang lain?

a. Sejarah Perkembangan Senyawa Karbon

Pada sejarah perkembangan ilmu kimia menjelang akhir abad ke-18 ahli kimia membagi senyawa menjadi dua kelompok yaitu senyawa organik dan senyawa anorganik. Senyawa organik yaitu senyawa yang dihasilkan oleh makhluk hidup (organisme), sedangkan senyawa anorganik yaitu senyawa yang dihasilkan oleh benda mati (kulit bumi atau udara).

Istilah organik dan anorganik ini diusulkan oleh **Karl Wilhem Scheel** (1742 – 1786) dari Swedia. Pada tahun 1807, **Jons Jacob Berzelliuss** mengeluarkan teori “**daya hidup**”, yaitu teori yang menyatakan bahwa senyawa-senyawa organik hanya dapat diperoleh atau hanya dapat dibuat di dalam tubuh makhluk hidup. Dengan kata lain, senyawa organik *tidak mungkin* dibuat dari benda mati/senyawa anorganik.

Teori “daya hidup” itu tamat riwayatnya pada tahun 1828, ketika **Friedrich Wohler** (1800 – 1882) dari Jerman berhasil mensintesa urea (senyawa yang terdapat dalam urine) di laboratorium. Sejak saat itu semakin banyak zat organik lainnya yang diproduksi di laboratorium, dan bahkan para ahli kimia mampu mensintesa zat-zat organik yang baru. Dari berbagai analisa diketahui bahwa seluruh zat organik merupakan senyawa-senyawa dari unsur karbon.

Perbedaan antara senyawa organik dengan senyawa anorganik dapat dilihat pada tabel berikut :

| No | Senyawa Organik | Senyawa Anorganik |
|----|--------------------------------------|--|
| 1 | Umumnya tidak tahan panas | Umumnya tahan panas |
| 2 | Sebagian besar tidak larut dalam air | Sebagian besar larut dalam air |
| 3 | Semuanya berikatan kovalen | Ada yang berikatan ion, ada yang berikatan kovalen |
| 4 | Reaksinya relatif lambat | Reaksinya relatif cepat |
| 5 | Mempunyai rantai yang panjang | Mempunyai rantai yang pendek |
| 6 | Mempunyai isomer | Tidak mempunyai isomer |

Dari beberapa analisis diketahui bahwa seluruh senyawa organik mengandung unsur karbon (C), sehingga **Friederich August Kekule** (1829-1896) mengungkapkan bahwa *senyawa organik lebih tepat disebut dengan senyawa karbon* dan perlu dipelajari dalam cabang ilmu tersendiri yaitu ilmu kimia organik. Dengan demikian yang dimaksud senyawa karbon adalah suatu senyawa yang mengandung atom karbon (C). Di dalam senyawa karbon, selain mengandung atom C pada umumnya juga mengandung unsur hidrogen (H) dan oksigen (O). Terdapat juga beberapa golongan senyawa karbon yang mengandung unsur-unsur nitrogen (N), sulfur (S), dan fosfor (P). Bahkan dalam senyawa karbon yang kompleks, mengandung unsur-unsur logam sebagai atom pusatnya.

Mengapa senyawa organik perlu dipelajari tersendiri?

- 1) *Senyawa karbon paling erat hubungannya dengan kehidupan dan penghidupan manusia.* Kebutuhan primer umat manusia (makanan, pakaian, dan perumahan) terdiri dari senyawa-senyawa karbon. Selain itu, kehidupan manusia yang modern banyak melibatkan senyawa-senyawa karbon seperti kertas, tinta, sabun, detergen, bensin, ban kendaraan, parfum, kosmetik, plastik dan serat sintetik, tas dan sepatu kulit, pupuk dan pestisida, dan lain-lain. Bahkan diwaktu kita sakit, kita memerlukan senyawa karbon berupa aspirin, antibiotik, dan obat-obatan lain. Pendek kata, di kala senang dan di kala susah, manusia senantiasa “bergaul akrab” dengan senyawa-senyawa karbon.
- 2) *Karena senyawa organik banyak sekali jenisnya.* Kini diperkirakan lebih dari dua juta jenis senyawa organik, sedangkan senyawa anorganik hanya sekitar seratus ribu jenis.

Itulah sebabnya pengetahuan mengenai senyawa organik sangat vital bagi kesejahteraan umat manusia. Itulah atom karbon (C). Satu jenis atom yang dapat membentuk berjuta-juta senyawa yang semua mengandung atom karbon (C) dan semua untuk kesejahteraan umat manusia.

b. Pengujian unsur C, H, dan O pada Senyawa Karbon

Dapatkah kita membuktikan bahwa di dalam senyawa-senyawa yang kita contohkan di atas benar-benar mengandung unsur-unsur C, H, dan O? Secara sederhana keberadaan unsur C, H, dan O dalam senyawa hidrokarbon dapat kita deteksi misalnya, ketika kita menghembuskan nafas pada kaca, maka kita akan melihat pada kaca tersebut terdapat uap/embun air (H_2O), atau nafas kita dapat mengeruhkan air kapur. Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu mendapati, jika senyawa organik (misalnya kayu, gula, makanan) dibakar, maka akan diperoleh zat yang berwarna hitam yaitu jelaga/karbon.

Pengujian secara teori terhadap keberadaan unsur-unsur C, H, dan O dapat dilakukan di laboratorium. Untuk membuktikannya, sebagai berikut:

Percobaan 1

Sediakan sebuah piring, kemudian bakarlah berturut-turut sepotong lidi, sehelai daun kering, secarik kertas di atasnya. Amati sisa pembakaran pada piring tersebut. Berupa apakah hasil pembakaran itu? Mengapa demikian?

Percobaan 2

Serbuk kayu yang dimasukkan dalam tabung reaksi, lalu dibakar, gas yang terjadi dialirkan ke dalam larutan $Ba(OH)_2$ atau air kapur $[Ca(OH)_2]$. Apakah yang terjadi? Mengapa demikian?

c. Kekhasan Atom Karbon

- 1) Atom karbon memiliki 4 elektron valensi yang semuanya dapat digunakan untuk berikatan kimia.

Berdasarkan nomor atomnya (6), karbon memiliki elektron valensi 4. Berdasarkan teori kestabilan atom secara oktet, keempat elektron valensi tersebut dapat berikatan dengan empat atom yang lain secara kovalen (saling berbagi pasangan elektron).

- 2) Atom karbon dapat membentuk senyawa berantai panjang (*katensasi*)

Salah satu faktor dasar tentang melimpahnya senyawa karbon di dunia ini adalah kemampuan atom karbon dalam membentuk senyawa berantai. Karena sifat ini, senyawa karbon memiliki variasi yang banyak dilihat dari jenis rantainya, isomernya, gugus fungsi, serta kegunaannya. Kemampuan atom karbon ini dipengaruhi oleh karakter keempat elektron valensinya yang mampu digunakan untuk berikatan semua. Rantai-rantai karbon yang terbentuk sangat stabil di alam yang memberikan manfaat yang banyak bagi manusia.

d. Ikatan dalam Senyawa Karbon

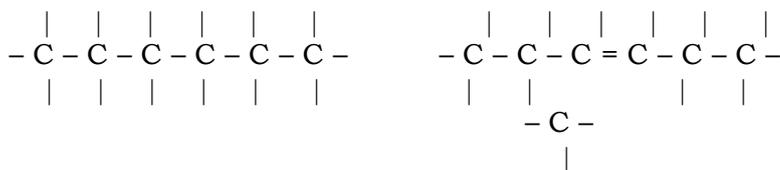
Senyawa karbon terbentuk karena adanya ikatan kovalen yang disebabkan oleh peristiwa saling berbagi elektron. Ikatan yang terbentuk relatif kuat yang dibuktikan dengan karakter ikatan antaratom C yang tidak reaktif. Energi ikatannya juga relatif besar. Berdasarkan teori ikatan valensi, ikatan antar atom C dapat berupa ikatan tunggal dan rangkap. Secara kuantitas, makin banyak ikatan antaratom C maka interaksi kedua atom C makin kuat. Kajian berdasarkan teori hibridisasi menjelaskan bahwa setiap ikatan tunggal antaratom C memiliki jenis ikatan sigma (σ) yang merupakan ikatan kovalen paling kuat. Hal ini terjadi karena adanya tumpang tindih orbital secara aksial (ujung orbital saling bertemu) yang memungkinkan elektron tunggal masing-masing atom C berpasangan (terjadi peristiwa berbagi elektron). Hal ini menyebabkan inti-inti antaratom C tersebut berhubungan melalui jembatan ikatan yang terbentuk.

Ikatan rangka antar atom C terjadi karena dua jenis ikatan, yaitu ikatan sigma dan pi (π). Kekuatan ikatan pi lebih lemah dibandingkan ikatan sigma. Hal ini terjadi karena hibridisasi dalam ikatan pi terjadi secara lateral (badan orbital saling berjajar berdampingan). Hibridisasi tipe ini tidak menyebabkan elektron berpasangan dalam satu orbital hibrida sehingga elektronnya lebih mudah berinteraksi dengan atom lain yang lebih elektropositif. Dengan kata lain, ikatan pi lebih mudah putus daripada ikatan sigma.

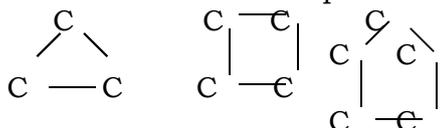
e. Klasifikasi Senyawa Karbon

Senyawa karbon terbagi menjadi beberapa golongan. Secara garis besar, pembagiannya didasarkan pada jenis rantainya, yaitu: rantai terbuka (alifatik), rantai tertutup (alisklik), dan aromatis (benzena dan turunannya). Pada umumnya, senyawa karbon dalam golongan hidrokarbon memiliki struktur rantai panjang dan atau siklik sehingga perlu proses perengkahan agar diperoleh produk yang dibutuhkan.

- 1) Senyawa – senyawa alifatik, yaitu senyawa organik yang mempunyai rantai C terbuka



- 2) Senyawa - senyawa siklik, yaitu senyawa organik yang mempunyai rantai C tertutup



Klasifikasi senyawa karbon berdasarkan jenis ikatannya terdiri dari senyawa karbon berikatan tunggal, ikatan rangkap dua, dan ikatan rangkap tiga. Alkana merupakan contoh senyawa karbon ikatan tunggal, alkena contoh dari ikatan rangkap dua, dan alkuna untuk yang rangkap tiga. Sifat nonpolar menurun secara berurutan sedangkan reaktivitasnya naik berturutan. Hal ini berkaitan dengan jenis ikatannya.

Senyawa benzena dan turunannya banyak dijumpai sebagai senyawa bahan alam. Tumbuh-tumbuhan yang dijadikan obat biasanya mengandung senyawa ini. Senyawa karbon juga diklasifikasikan berdasarkan gugus fungsinya. Gugus fungsi adalah atom atau sekumpulan atom yang terikat pada atom C dan penentu sifat molekulnya. Klasifikasi tipe ini mengenalkan kita pada senyawa alkohol, eter, aldehyd, keton, asam karboksilat, ester, haloalkana, amina, amida, dsb.

Dengan berbagai variasi struktur dalam senyawa karbon, kita dapat mengenalinya dengan baik dan mudah dalam mempelajarinya, menelitinya, dan mengembangkan senyawanya.

Senyawa karbon memiliki varian yang banyak diikuti oleh kegunaan dan aplikasi yang juga beragam. Kegunaannya memiliki peran yang sangat strategis bagi kehidupan manusia modern saat ini mulai dari makanan, obat-obatan, bahan bakar, dan masih banyak lagi. Setiap jenis manfaat dan aplikasinya selalu dipengaruhi oleh struktur senyawa yang menyusunnya.

1) Alkana

Alkana adalah senyawa-senyawa hidrokarbon yang seluruh ikatannya jenuh (tunggal). Alkana disebut juga **parafin** (berasal dari kata *parumafinis* yang artinya *sukar bereaksi*). Rumus umum alkana yaitu : C_nH_{2n+2} . Berdasarkan rumus umum alkana (C_nH_{2n+2}), diperoleh **deret homolog** (deret sepancaran). Jika hal ini terbentuk pada senyawa alkana disebut deret alkana. Setiap senyawa anggota alkana disebut suku, misalnya C_2H_6 , disebut suku ke-2.

Tabel beberapa suku dari suku ke - 1 sampai dengan suku ke - 10 adalah sebagai berikut :

| Suku ke - | Nama Senyawa | Rumus Molekul |
|-----------|--------------|---------------|
| 1 | Metana | CH_4 |
| 2 | Etana | C_2H_6 |
| 3 | Propana | C_3H_8 |

| | | |
|----|---------|----------------|
| 4 | Butana | C_4H_{10} |
| 5 | Pentana | C_5H_{12} |
| 6 | Heksana | C_6H_{14} |
| 7 | Heptana | C_7H_{16} |
| 8 | Oktana | C_8H_{18} |
| 9 | Nonana | C_9H_{20} |
| 10 | Dekana | $C_{10}H_{22}$ |

a) Sifat-Sifat Fisis Alkana

(1) Jika jumlah atom C makin banyak, maka :

- Mr makin besar
- Massa jenis makin tinggi
- Titik didih makin tinggi
- Kalor bakar makin besar
- Rantai atom C makin panjang

(2) Pada suhu kamar (25°C), jumlah atom $C_1 - C_4$ berwujud gas, jumlah atom $C_5 - C_{17}$ berwujud cair, jumlah atom C_{18} ke atas berwujud padat.

(3) Rantai atom C makin panjang, titik didih makin tinggi, walaupun mempunyai rumus molekul yang sama. Contoh : antara pentana dan iso pentana.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan tabel berikut :

| Rumus | Struktur | Titik didih ($^\circ\text{C}$) |
|-------------|--|----------------------------------|
| CH_4 | C | -160 |
| C_2H_6 | C - C | -88 |
| C_3H_8 | C - C - C | -40 |
| C_4H_{10} | C - C - C - C | -12 |
| C_4H_{10} | <pre> C C - C - C - C </pre> | 0 |
| C_5H_{12} | <pre> C C - C - C </pre> | 10 |
| C_5H_{12} | <pre> C C - C - C - C C </pre> | 28 |
| C_5H_{12} | C - C - C - C - C | 38 |
| C_6H_{14} | C - C - C - C - C - C | 70 |

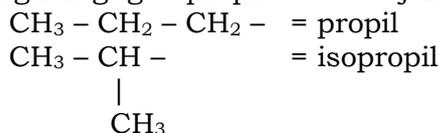
Coba perhatikan dan kemudian ambil kesimpulan tentang hubungan antara struktur dengan titik didih pada senyawa-senyawa alkana di atas!

b) Gugus Alkil

Yang disebut gugus **alkil** adalah alkana yang telah kehilangan satu atom H. Rumus umum alkil adalah C_nH_{2n-1} . Nama alkil adalah sama dengan nama alkana untuk jumlah atom C yang sama, tetapi dengan mengganti akhiran **-ana** dengan **-il**. Perhatikan tabel berikut :

| No | Alkana | Nama | Alkil | Nama |
|----|--------------------------------|---------|----------------------------------|-------------|
| 1 | CH ₄ | Metana | - CH ₃ | metil |
| 2 | C ₂ H ₆ | Etana | - C ₂ H ₅ | etil |
| 3 | C ₃ H ₈ | Propana | - C ₃ H ₇ | propil |
| 4 | C ₄ H ₁₀ | Butana | - C ₄ H ₉ | butil |
| 5 | C ₅ H ₁₂ | Pentana | - C ₅ H ₁₁ | pentil/amil |

Gugus metil dan gugus etil masing-masing hanya sejenis, sedangkan gugus propil ada dua jenis yaitu propil dan isopropil.



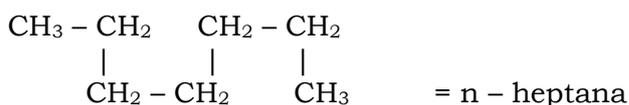
Gugus butil ada empat jenis yaitu butil, isobutil, sekunderbutil, dan tersierbutil.



c) Tata nama (Nomenklatur) Alkana

- (1) Jika rantai C tidak bercabang (lurus), nama alkananya sesuai jumlah atom C yang dimiliki, dengan diberi awalan n (n = normal atau tidak bercabang). Suatu alkana disebut tidak bercabang jika alkana tersebut memiliki gugusan -CH₃ hanya dua buah.

Contoh :



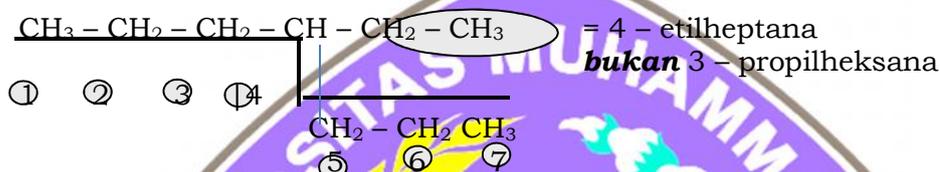
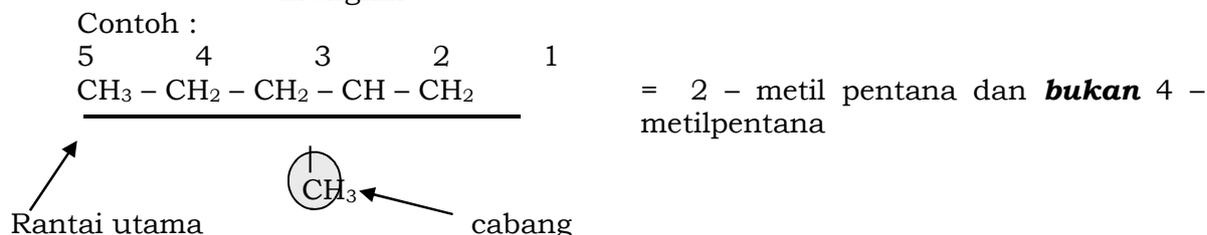
- (2) Jika rantai C bercabang.

Yang berfungsi sebagai cabang adalah gugus alkil

- (a) Tentukan terlebih dahulu rantai C terpanjang, sebagai rantai utama/rantai alkana (**Ingat ! Rantai utama tidak selalu lurus!**)

(b) Gugus-gugus atom C yang tidak terletak pada rantai utama merupakan cabang/gugus alkil

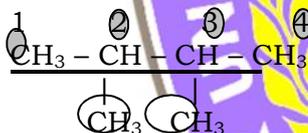
(c) Berilah nomor pada atom C di rantai utama sehingga atom C yang mengikat gugus alkil akan memiliki nomor serendah mungkin



(d) Jika cabang lebih dari satu :

- Jika nama cabang sama, berilah awalan di (2), tri (3), tetra (4), dan lain-lain

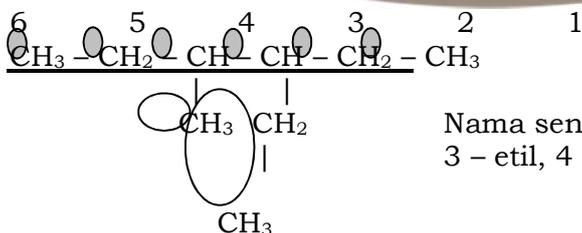
Contoh :



Nama senyawa tersebut : 2,3 - dimetilbutana

- Jika terdapat 2 atau lebih cabang yang berbeda, nomor kecil untuk cabang yang jumlah atom C - nya lebih panjang, dan penamaannya berdasarkan urutan abjad (alfabetis)

Contoh :



Nama senyawa tersebut =
3 - etil, 4 - metilheksana

d) Isomeri Pada Alkana

Isomer yaitu senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul sama tetapi mempunyai rumus struktur yang berbeda. Secara umum, makin banyak jumlah atom C - nya makin banyak jumlah isomernya. Untuk lebih jelasnya, perhatikan tabel berikut:

| Alkana | Rumus Struktur | Jumlah Isomer | Nama Senyawa |
|--------------------------------|---|---------------|--|
| CH ₄ | CH ₄ | – | Metana |
| C ₂ H ₆ | CH ₃ – CH ₃ | – | Etana |
| C ₃ H ₈ | CH ₃ – CH ₂ – CH ₃ | – | propana |
| C ₄ H ₁₀ | 1. CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ 2. CH ₃ – CH – CH ₃ CH ₃ | 2 | n – butana 2 – metil propana atau isobutana |
| C ₅ H ₁₂ | 1. CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ 2. CH ₃ – CH – CH ₂ – CH ₃ CH ₃ 3. CH ₃ – C – CH ₃ CH ₃ | 3 | n – pentana 2 – metilbutana 2,2 – dimetilpropana |

e) Sifat Kimia Alkana

- (1) Sukar bereaksi dengan senyawa lain (alkana dinamakan juga parafin yang artinya mempunyai daya gabung yang kecil atau sukar bereaksi)
- (2) Mudah terbakar
Pada pembakaran tidak sempurna akan menghasilkan gas CO dan uap air (H₂O), sedangkan pada pembakaran sempurna akan menghasilkan gas CO₂ dan uap air (H₂O), dan reaksi pembakaran ini selalu menghasilkan energi. Itulah sebabnya alkana-alkana digunakan sebagai bahan bakar
- (3) Jika alkana direaksikan dengan unsur-unsur halogen (F₂, Cl₂, Br₂, atau I₂), atom-atom H mudah mengalami substitusi/penukaran atom-atomnya.

f) Kegunaan Alkana

Secara umum, senyawa-senyawa alkana sangat berguna bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari, yaitu sebagai sumber bahan bakar untuk berbagai macam hal, misalnya bahan bakar kendaraan bermotor roda dua, tiga, atau empat, bahkan bahan bakar pesawat terbang, mesin-mesin pabrik, dan juga dipakai sebagai bahan bakar di rumah-rumah tangga (elpiji dan minyak tanah). Maha besar Allah SWT yang telah melimpahi kita dengan berbagai fasilitas dan sumber daya yang sangat kita perlukan.

2) Alkena

Alkena adalah senyawa-senyawa hidrokarbon yang mengandung sebuah ikatan rangkap dua (C = C). Semua senyawa alkena mempunyai rumus molekul C_nH_{2n} . Nama-nama alkena sesuai dengan nama-nama alkana, dengan mengganti akhiran *-ana* dengan *-ena*. Perhatikan tabel berikut :

| No | Alkana | Nama | Alkena | Nama |
|----|--------------------------------|---------|--------------------------------|---------|
| 1 | CH ₄ | Metana | - | - |
| 2 | C ₂ H ₆ | Etana | C ₂ H ₄ | etena |
| 3 | C ₃ H ₈ | propana | C ₃ H ₆ | propena |
| 4 | C ₄ H ₁₀ | Butana | C ₄ H ₈ | butena |
| 5 | C ₅ H ₁₂ | pentana | C ₅ H ₁₀ | pentena |
| 6 | C ₆ H ₁₄ | heksana | C ₆ H ₁₂ | heksena |
| 7 | C ₇ H ₁₆ | heptana | C ₇ H ₁₄ | heptena |
| 8 | C ₈ H ₁₈ | Oktana | C ₈ H ₁₆ | oktana |

Suku alkena terkecil adalah etena (CH₂ = CH₂), bukan metena (**Ingat ! Yang menjadi ciri khas senyawa alkena adalah adanya sebuah ikatan rangkap dua/C = C**).

a) Tata Nama (nomenklatur) Alkena

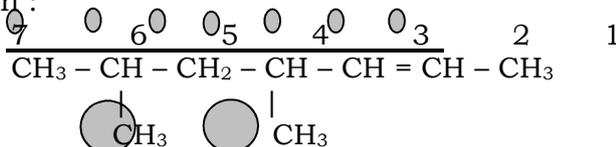
- (1) Nama alkena adalah sesuai dengan nama alkana, hanya mengganti akhiran *-ana* menjadi *-ena*
- (2) Jika rantai C tidak bercabang
Nama alkena sesuai dengan jumlah atom C yang dimiliki. Berilah nomor pada masing-masing atom C sedemikian rupa sehingga atom C yang memiliki ikatan rangkap memiliki nomor serendah mungkin.

Contoh :



- (3) Jika rantai C bercabang
 - (a) Tentukan dahulu rantai C terpanjang/rantai utama yang mengandung ikatan rangkap, dan inilah nama alkenanya.
 - (b) Gugus-gugus atom C yang tidak terletak pada rantai terpanjang merupakan cabang/gugus alkil
 - (c) Berilah nomor pada gugus-gugus atom C pada rantai utama tersebut, sehingga atom C yang berikatan rangkap memiliki nomor serendah mungkin.

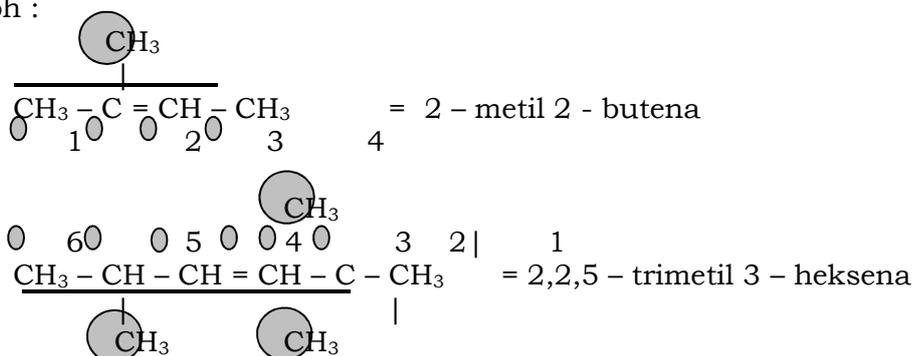
Contoh :



Nama senyawa tersebut = 4,6 - dimetil, 2 - heptena

- (d) Jika dihitung dari kedua arah ternyata atom C berikatan rangkap bernomor sama rendah, maka pilihlah nomor yang mengakibatkan atom C yang mengikat gugus alkil mempunyai nomor serendah mungkin.

Contoh :



b) Sifat-sifat Alkena

- (1) Sifat-sifat fisis alkena hampir sama dengan alkana
- (2) Sifat-sifat kimia alkena antara lain yaitu :
 - (a) Lebih reaktif dari pada alkana
 - (b) Mengalami reaksi adisi (reaksi penambahan) dan senyawa alkena akan berubah menjadi alkana
 - (c) Mengalami reaksi polimerisasi (reaksi penggabungan molekul-molekul kecil menjadi molekul raksasa/polimer).
Contoh : plastik dan karet sintetis.

c) Isomeri Pada Alkena

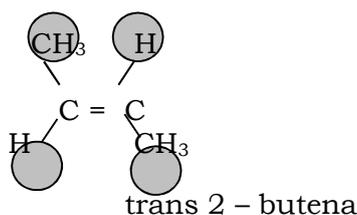
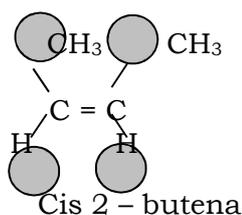
Perhatikan tabel berikut :

| Alkena | Rumus Struktur | Jumlah isomer | Nama |
|-------------------------------|---|---------------|---|
| C ₂ H ₄ | CH ₂ = CH ₂ | - | Etena |
| C ₃ H ₆ | CH ₂ = CH - CH ₃ | - | Propena |
| C ₄ H ₈ | 1. CH ₂ = CH - CH ₂ - CH ₃ 2. CH ₃ - CH = CH - CH ₃ 3. CH ₂ = C - CH ₃ CH ₃ | 3 | 1-butena 2-butena 2-metil 1-propena |

Di samping mempunyai isomer posisi seperti di atas, alkena juga mempunyai isomer Italik (isomer geometrik). *Isomer geometri* adalah isomer yang didasarkan pada perbedaan struktur geometrinya. Ada dua bentuk isomer geometri yaitu bentuk cis dan bentuk trans. Termasuk **isomer cis** jika letak gugus yang sama berada pada letak yang sepihak, sedangkan **isomer trans** jika gugus yang sama terletak pada tempat yang berseberangan.

Contoh :

2-butena mempunyai 2 isomer geometri



d) Kegunaan Alkena

Alkena banyak digunakan sebagai bahan dasar plastik, seperti plastik jenis polietena (plastik untuk sampul buku, pembungkus makanan), plastik jenis polipropena (plastik kresek), plastik PVC (plastik untuk pipa, ember, kursi), plastik teflon (plastik untuk pengganti logam, lapisan peralatan masak), dan sebagainya.

3) Alkuna

Yaitu senyawa hidrokarbon yang mengandung sebuah ikatan rangkap tiga ($C \equiv C$). Rumus umum alkuna yaitu C_nH_{2n-2} . Berdasarkan rumus molekul tersebut dapat diperoleh deret homolog/deret sepencaran alkuna. Untuk lebih jelasnya, perhatikan tabel berikut :

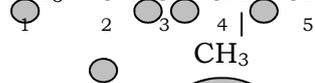
| Suku ke | Nama Senyawa | Rumus Molekul | Rumus Struktur |
|---------|--------------|---------------|--|
| 1 | - | - | - |
| 2 | Etuna | C_2H_2 | $CH \equiv CH$ |
| 3 | Propuna | C_3H_4 | $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ |
| 4 | Butuna | C_4H_6 | $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$ |
| 5 | Pentuna | C_5H_8 | $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ |
| 6 | Heksuna | C_6H_{10} | $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ |

Suku terkecil alkuna adalah etuna bukan metuna (**Ingat! Ciri khas senyawa alkuna adalah adanya sebuah ikatan rangkap tiga/C \equiv C!**).

a) Tata Nama (nomenklatur) Alkuna

Secara umum, tata nama alkuna sama dengan tata nama alkana dan secara khusus (penentuan rantai utama) sama dengan tata nama alkena, hanya mengganti akhiran *-ana* menjadi *-una*.

Contoh :



b) Sifat-sifat Alkuna

Sifat-sifat alkuna hampir sama dengan alkena, hanya saja, pada reaksi adisi, untuk menjenuhkan ikatannya, alkuna lebih banyak menangkap atom (alkuna berubah terlebih dahulu menjadi alkena, baru kemudian berubah menjadi alkana).

c) Isomeri pada Alkuna

Isomer pada alkuna, disamping isomer posisi (isomer yang terjadi karena senyawa-senyawanya memiliki letak ikatan rangkap yang

berbeda), *alkuna juga berisomer dengan alkadiena*. **Alkadiena** yaitu senyawa hidrokarbon yang mempunyai dua buah ikatan rangkap dua. Kedua ikatan rangkap pada alkadiena dapat berdampingan ($-C=C=C-$) ataupun tidak berdampingan (misal: $-C=C-C-C=C-$). Jadi, *rumus umum alkuna dan alkadiena sama, yaitu C_nH_{2n-2} tetapi keduanya berbeda dalam hal ikatan rangkap*. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut :

| Rumus molekul | Alkuna | Alkadiena |
|---------------|---------|------------|
| C_2H_2 | Etuna | - |
| C_3H_4 | Propuna | Propadiena |
| C_4H_6 | Butuna | Butadiena |
| C_5H_8 | Pentuna | pentadiena |

Contoh :

Isomer C_4H_6 ada 4 jenis, yaitu :



d) Kegunaan Alkuna dan Alkadiena

Alkuna yang terpenting adalah etuna yang lebih populer dengan nama **asetilena (gas karbit)**, yaitu suatu gas yang jika dibakar akan menghasilkan suhu yang sangat tinggi ($2000^\circ - 3000^\circ C$). Itulah sebabnya gas karbit sering digunakan untuk proses pengelasan logam. Gas asetilena dapat diperoleh dengan cara :



Alkadiena yang terpenting adalah **isoprena** (2 - metil, 1,3 - butadiena) yaitu bahan dasar karet tiruan.



f. Reaksi dalam Senyawa Karbon

Senyawa karbon dapat mengalami penyusunan ulang strukturnya melalui reaksi kimia. Reaksi khas yang terjadi di dalam senyawa karbon berhubungan erat dengan elektronegativitas atom antara reaktan dengan targetnya yang melahirkan istilah nukleofil dan elektrofil. Nukleofil dipahami sebagai sekumpulan atom atau molekul atau ion yang tertarik pada atom yang miskin elektron. Elektrofil sebagai spesi yang tertarik pada atom yang kaya elektron. Melalui konsep ini, tipe-tipe reaksi senyawa karbon terbagi menjadi 3 yang meliputi: reaksi substitusi, reaksi adisi, dan reaksi eliminasi.

a) Substitusi

Reaksi substitusi merupakan penggantian atom sebagai gugus pergi oleh nukleofil yang lebih kuat dalam mendonorkan elektronnya terhadap atom C. Peristiwa ini terjadi karena gugus pergi (atom atau kumpulan atom) tidak cukup baik dalam mendonorkan elektronnya

dan lebih stabil jika meninggalkan karbon dengan membawa serta elektron dari karbon tersebut. Nukleofil dapat menggantikan peran gugus tersebut dengan mendonorkan pasangan elektronnya kepada karbon yang ditinggalkan untuk membentuk senyawa yang lebih stabil.

b) Addisi

Senyawa karbon tak jenuh memiliki kerapatan elektron tinggi di antara atom C yang bertipe sp^2 atau sp dalam hibridisasinya. Elektron-elektron tersebut membentuk pola interaksi secara lateral pada orbitalnya yang selanjutnya dikenal sebagai ikatan π . Ikatan π relatif lebih lemah dibandingkan ikatan sigma karena pasangan elektronnya tidak mendiami orbital hibrida, orbital gabungan hasil dari interaksi secara aksial. Ikatan π berenergi tinggi sehingga membutuhkan atom lain yang sifatnya elektrofil untuk diberikan pasangan elektronnya.

Senyawa berikatan π ini bisa dikatakan kaya elektron sehingga dipandang mampu mendonorkan pasangan elektronnya kepada atom yang lebih miskin elektron seperti H^+ . Ketika pasangan elektron di ikatan pi telah digunakan C untuk menarik H atau elektrofil, atom C yang satunya akan menjadi karbokation, suatu atom C bermuatan positif (miskin elektron) karena elektronnya telah digunakan untuk mengikat elektrofil. Karbokation ini selanjutnya akan distabilkan oleh nukleofil yang lain melalui donor pasangan elektronnya.

c) Eliminasi

Senyawa karbon yang mengandung gugus pergi (lepas) selain mengalami reaksi substitusi juga dapat menalami reaksi eliminasi dengan kondisi tertentu terutama untuk senyawa yang memiliki potensi pembentukan karbokation yang stabil (C sekunder atau C tersier). Ketika gugus pergi lepas dari atom C tersier, nukleofil tidak bisa melakukan serangan terhadap atom C tersebut secara serta merta karena adanya halangan sterik. Hal yang paling mungkin terjadi adalah penarikan hidrogen dari atom C beta oleh nukleofil tersebut. Mekanisme ini menyebabkan senyawa karbon yang bersangkutan kehilangan dua atom sekaligus, yaitu gugus pergi dan atom H. Hal ini bukanlah pertanda bencana bagi senyawa karbon karena kedua atom C yang terbentuk, karbokation dan karbon pendampingnya, dapat melakukan interaksi lateral atau mengalami rehibridisasi membentuk ikatan π yang baru. Hasil dari reaksi ini adalah senyawa karbon tak jenuh.

Ketika atom C mengikat gugus pergi (contohnya atom Cl atau Br yang elektronegativitasnya lebih tinggi dari atom C), pasangan elektron ikatan cenderung tertarik ke arah gugus tersebut. Pada saat berikatan π , atom C tidak dirugikan seperti saat mengikat gugus pergi karena pasangan elektronnya simetris terhadap atom C pendamping. Itu artinya distribusi elektronnya seimbang sehingga keadaan sebagai senyawa karbon tak jenuh lebih baik daripada sebelumnya apabila dilihat dari persepsi distribusi elektron.



LAMPIRAN 05



RPP

KELOMPOK EKSPERIMEN (TERINTEGRASI NILAI- NILAI ISLAM)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : MAN 1 MAGETAN
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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 kuarternner) 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 |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan isomer senyawa hidrokarbon • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon. • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna. |
| 4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama | <ul style="list-style-type: none"> • Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama |

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.
- Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama

D. Materi Pembelajaran

Senyawa Hidrokarbon

- Kekhasan atom karbon.
- Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternar.
- Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna
- Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna
- Isomer
- Reaksi senyawa hidrokarbon

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Tanya jawab, wawancara, diskusi dan bermain peran, demonstrasi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Worksheet atau lembar kerja (siswa)
- Lembar penilaian
- LCD Proyektor/ Laptop

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus
- Molymod (menyesuaikan sikon)

G. Sumber Belajar

- Buku Kimia Siswa Kelas X, Kemendikbud, Tahun 2009 (Sesuai dengan K13 Revisi Bab Hidrokarbon adalah Kls XI Bab 1)
- Buku referensi yang relevan
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

| 1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 Menit) | |
|--|---|
| Kegiatan Pendahuluan (15 Menit) | |
| <p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran (membaca Al Qur'an pada jam pelajaran ke -1) • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Aperpepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon</i> • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • 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 |
| Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan) | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Kekhasan atom karbon dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat)</p> <p>Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja materi Kekhasan Atom Karbon • Pemberian contoh-contoh materi Kekhasan atom karbon untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb <p>→ Membaca.</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 Kekhasan atom karbon</p> <p>→ Menulis</p> <p>Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Kekhasan atom karbon</p> <p>→ Mendengar</p> <p>Pemberian materi Kekhasan atom karbon oleh guru.</p> <p>→ Menyimak</p> <p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi :</p> <p><i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p><u>Mengintegrasikan nilai nilai agama al . pada Kekhasan atom C bervalensi 4, bahwa konsep duplet dan oktet menunjukkan kecenderungan stabil dengan berpasangan (Allah menciptakan segala sesuatu itu berpasangan)</u></p> <p><u>Atom C membentuk senyawa berantai panjang, konsep persatuan dalam islam bahwa persatuan dapat menjaga kestabilan kehidupan bermasyarakat dan cita-cita bersama.</u></p> <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p>CRITICAL THINKING (BERPIKER KRITIK)</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>→ Mengajukan pertanyaan tentang materi :</p> <p><i>Kekhasan 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)</p> | <p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ Mengamati obyek/kejadian</p> <p>Mengamati dengan seksama materi Kekhasan atom karbon yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ Membaca sumber lain selain buku teks</p> <p>Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Kekhasan atom karbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>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 yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Kekhasan atom karbon yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <p>→ Mendiskusikan</p> <p>Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Kekhasan atom karbon</p> <p>→ Mengumpulkan informasi</p> <p>Mencatat semua informasi tentang materi Kekhasan atom karbon yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>→ Mempresentasikan ulang</p> <p>Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Kekhasan atom karbon sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ Saling tukar informasi tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon</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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <p>→ Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>→ Mengolah informasi dari materi Kekhasan 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.</p> <p>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Kekhasan atom karbon</p> |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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 :</p> <p><i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| <p>Generalization (menarik kesimpulan)</p> | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Kekhasan 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 :</p> <p><i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Kekhasan atom karbon dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Kekhasan atom karbon yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <p>→ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :</p> <p>Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi :</p> <p><i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>→ Menjawab pertanyaan tentang materi Kekhasan 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 yang akan selesai dipelajari</p> <p>→ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Kekhasan 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>Catatan : Selama pembelajaran Kekhasan 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</p> | |
| <p align="center">Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Kekhasan atom karbon yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> | |

Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon
 Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas
 Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : *Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.*
- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- 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 |
|--|---|
| Stimulation (stimulasi/pemberian rangsangan) | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. • Pemberian contoh-contoh materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb |

| | |
|---|---|
| | <p>→ Membaca. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</p> <p>→ Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</p> <p>→ Mendengar Pemberian materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. oleh guru.</p> <p>→ Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> <i>Mengintegrasikan nilai-nilai islam al :</i> <i>Jika berbagi dengan sesama maka hubungan kita dengan orang lain akan harmonis, menguatkan silaturahmi dan menjauhkan dari penyakit hati dan perpecahan</i></p> <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : → Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</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)</p> | <p>KEGIATAN LITERASI Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: → Mengamati obyek/kejadian Mengamati dengan seksama materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. → Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. sesuai dengan pemahamannya. → Saling tukar informasi tentang materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> <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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> → Mengolah informasi dari materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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"> → 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 : <p><i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i></p> |

| | |
|---|--|
| | <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| <p>Generalization (menarik kesimpulan)</p> | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> → Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. → Bertanya atas presentasi tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> → Menjawab pertanyaan tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang akan selesai dipelajari → Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. |
| <p>Catatan : Selama pembelajaran Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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</p> | |
| <p align="center">Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas projek/projek/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> <p>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Atom C primer,</p> | |

sekunder, tertier, dan kuarterner.

Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas

Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

3. Pertemuan Ke-3 (4 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materitema proyek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna
- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- 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 |
|---|---|
| Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan) | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat)</p> <p>Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja materi Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna • Pemberian contoh-contoh materi Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb <p>→ Membaca.</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 alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ Menulis</p> <p>Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ Mendengar</p> <p>Pemberian materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna oleh guru.</p> <p>→ Menyimak</p> <p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi :</p> <p><i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i> <i>Mengintegrasikan nilai-nilai islam al :</i> <i>Dengan berbagai variasi struktur dalam senyawa karbon kita dapat mengenalnya dengan mudah dalam mempelajari dan meneliti serta mengembangkan senyawanya, bahwa Allah menciptakan manusia dalam ras dan suku yang berbeda dan Allah tidak memandang manusia dari fisiknya melainkan hanya takwanya.</i></p> <p>untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</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>→ Mengajukan pertanyaan tentang materi :</p> <p><i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</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)</p> | <p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ Mengamati obyek/kejadian</p> <p>Mengamati dengan seksama materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ Membaca sumber lain selain buku teks</p> <p>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 alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas</p> <p>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 alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna → Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna 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 alkana, alkana dan alkuna sesuai dengan pemahamannya. → Saling tukar informasi tentang materi : <i>Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna</i> <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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna</i> → Mengolah informasi dari materi Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna 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 alkana, alkana dan alkuna |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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"> → 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 alkana, alkana dan alkuna</i> |

| | |
|---|--|
| | <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| <p>Generalization (menarik kesimpulan)</p> | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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 : <i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i> → Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. → Bertanya atas presentasi tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i> → Menjawab pertanyaan tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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 alkana, alkena dan alkuna yang akan selesai dipelajari → Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. |
| <p>Catatan : Selama pembelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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</p> | |
| <p align="center">Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> <p>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</p> | |

Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas
Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

4. Pertemuan Ke-4 (4 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna
- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- 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 |
|---|--|
| Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan) | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna • Pemberian contoh-contoh materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb |

| | |
|---|---|
| | <p>→ Membaca. 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>→ Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ Mendengar Pemberian materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna oleh guru.</p> <p>→ Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p><u>Integrasi nilai—nilai islam al:</u> <u>Hikmah diciptakannya berbeda-beda menurut islam adalah untuk memberikan manfaat yang dibutuhkan oleh manusia, segala sesuatu yang diciptakan Allah tidak sia-sia, bermanfaat untuk menunjang kehidupan manusia.</u></p> <p>untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIS)</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>→ Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</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)</p> | <p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ Mengamati obyek/kejadian Mengamati dengan seksama materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ 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 Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna → Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan pemahamannya. → Saling tukar informasi tentang materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i> <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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i> → Mengolah informasi dari materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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 Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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"> → 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-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i> |

| | |
|--|--|
| | <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| Generalization (menarik kesimpulan) | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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 : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i> → Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. → Bertanya atas presentasi tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i> → Menjawab pertanyaan tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang akan selesai dipelajari → Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. |
| <p>Catatan : Selama pembelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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</p> | |
| <p>Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> <p>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</p> <p>Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas</p> <p>Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna kepada</p> | |

kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

| 5. Pertemuan Ke-5 (4 x 45 Menit) | |
|---|--|
| Kegiatan Pendahuluan (15 Menit) | |
| <p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Aperpepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya ● Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. ● Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. ● Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i> ● Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung ● Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ● 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 |
| Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan) | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat)</p> <p>Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lembar kerja materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon ● Pemberian contoh-contoh materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb <p>→ Membaca.</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 Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</p> <p>→ Menulis</p> <p>Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</p> <p>→ Mendengar</p> <p>Pemberian materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon oleh guru.</p> <p>→ Menyimak</p> <p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi :</p> <p><i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i></p> <p><i>Integrasi nilai-nilai islam al:</i></p> <p><i>Reaksi Substitusi : Konsep hijrah berkaitan dengan segala sesuatu yang kurang bermanfaat akan digantikan oleh hal-hal yang lebih bermanfaat jika dilandasi niat ikhlas hanya mengharap ridha Allah , dan nseorang yang ikhlas meninggalkan kebiasaan malas akan digantikan dengan kegiatan yang lebih produktif.</i></p> <p><i>Reaksi Adisi : Konsep sedekah dalam islam, bahwa orang yang ikhlas memberikan hartanya kepada orang lainj yang membutuhkan akan mencapai kestabilan seperti atom C yang mengalami adisi, tenteram, tenang jiwanya, hartanya tersucikan, damai hidupnya, kebaikan lain akan kembali meskipun tak selalu berupa harta benda.</i></p> <p><i>Nandur ngunduh</i></p> <p><i>Reaksi Eliminasi : Ketika seseorang kehilangan sesuatu (ada musibah) maka akan digantikan oleh sesuatu yang lebih baik apabila ikhlas, sabar dan berserah diri.</i></p> <p>untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</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>→ Mengajukan pertanyaan tentang materi :</p> <p><i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</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)</p> | <p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ Mengamati obyek/kejadian</p> <p>Mengamati dengan seksama materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ Membaca sumber lain selain buku teks</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas</p> <p>Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <p>→ Mendiskusikan</p> <p>Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</p> <p>→ Mengumpulkan informasi</p> <p>Mencatat semua informasi tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>→ Mempresentasikan ulang</p> <p>Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ Saling tukar informasi tentang materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <p>→ Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i></p> <p>→ Mengolah informasi dari materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon 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 Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</p> |
| Verification | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> |

| | |
|--|--|
| (pembuktian) | <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"> → 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 : <p style="text-align: center;"><i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i></p> <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| Generalization (menarik kesimpulan) | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon 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 : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i> → Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. → Bertanya atas presentasi tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i> → Menjawab pertanyaan tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon 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 Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang akan selesai dipelajari → Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. |
| <p>Catatan : Selama pembelajaran Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon 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</p> | |
| <p style="text-align: center;">Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> | |

Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang baru dilakukan.

Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon 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 langsung diperiksa untuk materi pelajaran Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon

Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas

Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Teknik Penilaian (terlampir)

a. Sikap

- Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

| No | Nama Siswa | Aspek Perilaku yang Dinilai | | | | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-------------|------------|------------|
| | | BS | JJ | TJ | DS | | | |
| 1 | Soenarto | 75 | 75 | 50 | 75 | 275 | 68,75 | C |
| 2 | | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:
 - 100 = Sangat Baik
 - 75 = Baik
 - 50 = Cukup
 - 25 = Kurang
2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
4. Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)
5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

- **Penilaian Diri**

Seiring dengan bergesernya pusat pembelajaran dari guru kepada peserta didik, maka peserta didik diberikan kesempatan untuk menilai kemampuan dirinya sendiri. Namun agar penilaian tetap bersifat objektif, maka guru hendaknya menjelaskan terlebih dahulu tujuan dari penilaian diri ini, menentukan kompetensi yang akan dinilai, kemudian menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan, dan merumuskan format penilaiannya. Jadi, singkatnya format penilaiannya disiapkan oleh guru terlebih dahulu. Berikut Contoh format penilaian :

| No | Pernyataan | Ya | Tidak | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|--|-----|-------|-------------|------------|------------|
| 1 | Selama diskusi, saya ikut serta mengusulkan ide/gagasan. | 50 | | 250 | 62,50 | C |
| 2 | Ketika kami berdiskusi, setiap anggota mendapatkan kesempatan untuk berbicara. | | 50 | | | |
| 3 | Saya ikut serta dalam membuat kesimpulan hasil diskusi kelompok. | 50 | | | | |
| 4 | ... | 100 | | | | |

Catatan :

1. Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50
2. Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $4 \times 100 = 400$
3. Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(250 : 400) \times 100 = 62,50$
4. Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)
5. Format di atas dapat juga digunakan untuk menilai kompetensi pengetahuan dan keterampilan

- **Penilaian Teman Sebaya**

Penilaian ini dilakukan dengan meminta peserta didik untuk menilai temannya sendiri. Sama halnya dengan penilaian hendaknya guru telah menjelaskan maksud dan tujuan penilaian, membuat kriteria penilaian, dan juga menentukan format penilaiannya. Berikut Contoh format penilaian teman sebaya :

Nama yang diamati : ...

Pengamat : ...

| No | Pernyataan | Ya | Tidak | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|--|-----|-------|-------------|------------|------------|
| 1 | Mau menerima pendapat teman. | 100 | | 450 | 90,00 | SB |
| 2 | Memberikan solusi terhadap permasalahan. | 100 | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|-----|-----|--|--|--|
| 3 | Memaksakan pendapat sendiri kepada anggota kelompok. | | 100 | | | |
| 4 | Marah saat diberi kritik. | 100 | | | | |
| 5 | ... | | 50 | | | |

Catatan :

- Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50 untuk pernyataan yang positif, sedangkan untuk pernyataan yang negatif, Ya = 50 dan Tidak = 100
- Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = 5 x 100 = 500
- Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(450 : 500) \times 100 = 90,00$
- Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)

- **Penilaian Jurnal** (*Lihat lampiran*)

b. Pengetahuan

- **Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda** (*Lihat lampiran*)
- **Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab dan Percakapan**
Praktek Monolog atau Dialog

Penilaian Aspek Percakapan

| No | Aspek yang Dinilai | Skala | | | | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|--------------------|-------|----|----|-----|-------------|------------|------------|
| | | 25 | 50 | 75 | 100 | | | |
| 1 | Intonasi | | | | | | | |
| 2 | Pelafalan | | | | | | | |
| 3 | Kelancaran | | | | | | | |
| 4 | Ekspresi | | | | | | | |
| 5 | Penampilan | | | | | | | |
| 6 | Gestur | | | | | | | |

- **Penugasan** (*Lihat Lampiran*)

Tugas Rumah

- Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku peserta didik
- Peserta didik memnta tanda tangan orangtua sebagai bukti bahwa mereka telah mengerjakan tugas rumah dengan baik
- Peserta didik mengumpulkan jawaban dari tugas rumah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan penilaian.

c. Keterampilan

- **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

| No | Aspek yang Dinilai | Sangat Baik (100) | Baik (75) | Kurang Baik (50) | Tidak Baik (25) |
|----|-------------------------------------|-------------------|-----------|------------------|-----------------|
| 1 | Kesesuaian respon dengan pertanyaan | | | | |
| 2 | Keserasian pemilihan kata | | | | |
| 3 | Kesesuaian penggunaan tata bahasa | | | | |
| 4 | Pelafalan | | | | |

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

Instrumen Penilaian Diskusi

| No | Aspek yang Dinilai | 100 | 75 | 50 | 25 |
|----|---------------------------------|-----|----|----|----|
| 1 | Penguasaan materi diskusi | | | | |
| 2 | Kemampuan menjawab pertanyaan | | | | |
| 3 | Kemampuan mengolah kata | | | | |
| 4 | Kemampuan menyelesaikan masalah | | | | |

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

- **Penilaian Proyek** (*Lihat Lampiran*)

- **Penilaian Produk** (*Lihat Lampiran*)

- **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

Instrumen Penilaian

| No | Aspek yang Dinilai | 100 | 75 | 50 | 25 |
|----|--------------------|-----|----|----|----|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

2. Instrumen Penilaian (terlampir)

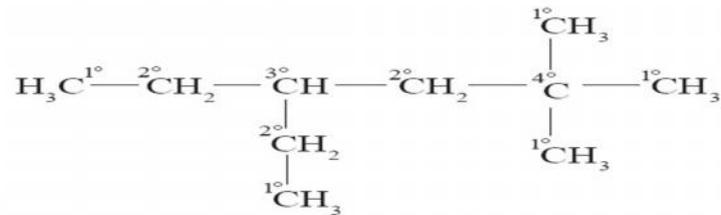
- a. Pertemuan Pertama
- b. Pertemuan Kedua
- c. Pertemuan Ketiga

3. 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 hidrokarbon secara umum.
- 2) Jelaskan pembagian hidrokarbon berdasarkan pada jenuh dan tidak jenuhnya rantai karbon.
- 3) Berikan keterangan tentang posisi atom C dalam gambar berikut :



CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah : MAN 1 Magetan
 Kelas/Semester : XI/ 3
 Mata Pelajaran : Kimia
 Ulangan Harian Ke : 1.
 Tanggal Ulangan Harian :
 Bentuk Ulangan Harian :
 Materi Ulangan Harian :
 (KD / Indikator) : Hidrokarbon
 KKM : 75

| 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 sebagai berikut :

- 1) Membaca buku tentang hidrokarbon, perluasan , semisal aplikasi di berbagai industri secara spesifik (misal e- book yang free dibaca)
- 2) Guru meminta peserta didik untuk menguasai bahasa Inggris agar bisa membaca lebih luas
- 3) Menulis resume/ gagasan dari satu atau 2 artikel yang dibaca

Magetan, 16 juli 2020

Mengetahui
Kepala MAN 1 Magetan

Pembimbing Akademik,

Drs. Basuki Rachmat, M.Pd
NIP. 19671209 199408 1 002

Dra. Anna Zuhriyah Nurany
NIP. 19670203 199003 2 005

Catatan Kepala Sekolah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



LAMPIRAN 06



RPP KELOMPOK KONTROL

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : MAN 1 MAGETAN
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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan isomer senyawa hidrokarbon • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon. • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna. |
| 4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama | <ul style="list-style-type: none"> • Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama |

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.
- Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama

D. Materi Pembelajaran

Senyawa Hidrokarbon

- Kekhasan atom karbon.
- Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.
- Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna
- Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna
- Isomer
- Reaksi senyawa hidrokarbon

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Tanya jawab, wawancara, diskusi dan bermain peran, demonstrasi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Worksheet atau lembar kerja (siswa)

- Lembar penilaian
- LCD Proyektor/ Laptop

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus
- Molymod (menyesuaikan sikon)

G. Sumber Belajar

- Buku Kimia Siswa Kelas X, Kemendikbud, Tahun 2009 (Sesuai dengan K13 Revisi Bab Hidrokarbon adalah Kls XI Bab 1)
- Buku refensi yang relevan
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

| 1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 Menit) | |
|--|---|
| Kegiatan Pendahuluan (15 Menit) | |
| <p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran (membaca Al Qur'an pada jam pelajaran ke -1) • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Aperpepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon</i> • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • 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 |
| Stimulation (stimullasi/ | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik</p> |

| | |
|---|--|
| <p>pemberian rangsangan)</p> | <p>materi Kekhasan atom karbon dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. → Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ● Lembar kerja materi Kekhasan Atom Karbon ● Pemberian contoh-contoh materi Kekhasan atom karbon untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb → Membaca. 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 → Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Kekhasan atom karbon → Mendengar Pemberian materi Kekhasan atom karbon oleh guru. → Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Kekhasan atom karbon</i> untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi. |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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> <ul style="list-style-type: none"> → Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon</i> <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)</p> | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Mengamati obyek/kejadian Mengamati dengan seksama materi Kekhasan atom karbon 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 Kekhasan atom karbon yang sedang dipelajari. → Aktivitas |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>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 yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Kekhasan atom karbon yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <p>→ Mendiskusikan</p> <p>Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Kekhasan atom karbon</p> <p>→ Mengumpulkan informasi</p> <p>Mencatat semua informasi tentang materi Kekhasan atom karbon yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>→ Mempresentasikan ulang</p> <p>Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Kekhasan atom karbon sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ Saling tukar informasi tentang materi : <i>Kekhasan atom karbon</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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <p>→ Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>→ Mengolah informasi dari materi Kekhasan 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.</p> <p>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Kekhasan atom karbon</p> |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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 :</p> <p><i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| <p>Generalization (menarik kesimpulan)</p> | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Kekhasan 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 :</p> <p><i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Kekhasan atom karbon dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Kekhasan atom karbon yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <p>→ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :</p> <p>Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi :</p> <p><i>Kekhasan atom karbon</i></p> <p>→ Menjawab pertanyaan tentang materi Kekhasan 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 yang akan selesai dipelajari</p> <p>→ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Kekhasan 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>Catatan : Selama pembelajaran Kekhasan 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</p> | |
| <p>Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Kekhasan atom karbon yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> | |

Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon
 Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas
 Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Kekhasan atom karbon kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.
- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- 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 |
|--|--|
| Stimulation (stimulasi/pemberian rangsangan) | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. • Pemberian contoh-contoh materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb |

| | |
|---|---|
| | <p>→ Membaca. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern.</p> <p>→ Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern.</p> <p>→ Mendengar Pemberian materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern. oleh guru.</p> <p>→ Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern.</i></p> <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : → Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern.</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)</p> | <p>KEGIATAN LITERASI Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: → Mengamati obyek/kejadian Mengamati dengan seksama materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern. yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern. yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern. yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternern. yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. → Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. sesuai dengan pemahamannya. → Saling tukar informasi tentang materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> <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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> → Mengolah informasi dari materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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"> → 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 : <p><i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i></p> <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| Generalization | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> |

| | |
|---|---|
| (menarik kesimpulan) | <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> → Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. → Bertanya atas presentasi tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</i> → Menjawab pertanyaan tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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 Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang akan selesai dipelajari → Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. |
| <p>Catatan : Selama pembelajaran Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 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</p> | |
| <p align="center">Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> <p>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.</p> <p>Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas</p> <p>Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.</p> | |

| 3. Pertemuan Ke-3 (4 x 45 Menit) | |
|--|--|
| Kegiatan Pendahuluan (15 Menit) | |
| <p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Aperpepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materitema/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 alkana, alkena dan alkuna</i> • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • 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 |
| Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan) | <p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna • Pemberian contoh-contoh materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb <p>→ Membaca. 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 alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ Menulis</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ Mendengar Pemberian materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna oleh guru.</p> <p>→ Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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>→ Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</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)</p> | <p><u>KEGIATAN LITERAS</u></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ Mengamati obyek/kejadian Mengamati dengan seksama materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ 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 alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ 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 alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <p>→ Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</p> |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>→ Mengumpulkan informasi</p> <p>Mencatat semua informasi tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>→ Mempresentasikan ulang</p> <p>Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ Saling tukar informasi tentang materi :</p> <p><i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <p>→ Berdiskusi tentang data dari Materi :</p> <p><i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>→ Mengolah informasi dari materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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 Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</p> |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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 :</p> <p><i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| Generalization (menarik kesimpulan) | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <p>→ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>→ Menjawab pertanyaan tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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 Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang akan selesai dipelajari</p> <p>→ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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>Catatan : Selama pembelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna 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</p> | |
| <p>Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> <p>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna</p> <p>Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas</p> <p>Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.</p> | |

4. Pertemuan Ke-4 (4 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)

Guru :
Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna
- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- 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 |
|---|--|
| Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan) | <p style="color: blue; text-decoration: underline;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lembar kerja materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna ● Pemberian contoh-contoh materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb <p>→ Membaca. 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>→ Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ Mendengar Pemberian materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna oleh guru.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>→ Menyimak</p> <p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi :</p> <p><i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p> |
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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>→ Mengajukan pertanyaan tentang materi :</p> <p><i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</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)</p> | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ Mengamati obyek/kejadian</p> <p>Mengamati dengan seksama materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ Membaca sumber lain selain buku teks</p> <p>Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas</p> <p>Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <p>→ Mendiskusikan</p> <p>Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</p> <p>→ Mengumpulkan informasi</p> <p>Mencatat semua informasi tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>→ Mempresentasikan ulang</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ Saling tukar informasi tentang materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</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)</p> | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <p>→ Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>→ Mengolah informasi dari materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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 Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</p> |
| <p>Verification (pembuktian)</p> | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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 :</p> <p><i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| <p>Generalization (menarik kesimpulan)</p> | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>→ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>→ Bertanya atas presentasi tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <p>→ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi : <i>Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</i></p> <p>→ Menjawab pertanyaan tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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 Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang akan selesai dipelajari</p> <p>→ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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>Catatan : Selama pembelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 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</p> | |
| <p align="center">Kegiatan Penutup (15 Menit)</p> | |
| <p>Peserta didik :</p> <p>Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang baru dilakukan.</p> <p>Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna yang baru diselesaikan.</p> <p>Mengagendakan materi atau tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</p> <p>Guru :</p> <p>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna</p> <p>Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas</p> <p>Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.</p> | |

| | |
|--|--|
| <p>5. Pertemuan Ke-5 (4 x 45 Menit)</p> | |
| <p align="center">Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)</p> | |
| <p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ● Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ● Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Aperpepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya | |

- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon

- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- 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 |
|---|--|
| Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan) | <p style="text-align: center;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon dengan cara :</p> <p>→ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p> <p>→ Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lembar kerja materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon ● Pemberian contoh-contoh materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb <p>→ Membaca. 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 Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</p> <p>→ Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</p> <p>→ Mendengar Pemberian materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon oleh guru.</p> <p>→ Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i></p> <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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>→ Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</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)</p> | <p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>→ Mengamati obyek/kejadian</p> <p>Mengamati dengan seksama materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> <p>→ Membaca sumber lain selain buku teks</p> <p>Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Aktivitas</p> <p>Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang sedang dipelajari.</p> <p>→ Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <p>→ Mendiskusikan</p> <p>Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</p> <p>→ Mengumpulkan informasi</p> <p>Mencatat semua informasi tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>→ Mempresentasikan ulang</p> <p>Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon sesuai dengan pemahamannya.</p> <p>→ Saling tukar informasi tentang materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</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> |
| Data processing (pengolahan Data) | <p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Berdiskusi tentang data dari Materi : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i> → Mengolah informasi dari materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon 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 Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon |
| Verification (pembuktian) | <p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></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"> → 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>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i> <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> |
| Generalization (menarik kesimpulan) | <p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> → Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon 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 : <i>Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon</i> → Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. → Bertanya atas presentasi tentang materi Isomer dan Reaksi senyawa hidrokarbon yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> |

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:
 - 100 = Sangat Baik
 - 75 = Baik
 - 50 = Cukup
 - 25 = Kurang
2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
4. Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)
5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

Penilaian Diri

Seiring dengan bergesernya pusat pembelajaran dari guru kepada peserta didik, maka peserta didik diberikan kesempatan untuk menilai kemampuan dirinya sendiri. Namun agar penilaian tetap bersifat objektif, maka guru hendaknya menjelaskan terlebih dahulu tujuan dari penilaian diri ini, menentukan kompetensi yang akan dinilai, kemudian menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan, dan merumuskan format penilaiannya. Jadi, singkatnya format penilaiannya disiapkan oleh guru terlebih dahulu. Berikut Contoh format penilaian :

| No | Pernyataan | Ya | Tidak | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|--|-----|-------|-------------|------------|------------|
| 1 | Selama diskusi, saya ikut serta mengusulkan ide/gagasan. | 50 | | 250 | 62,50 | C |
| 2 | Ketika kami berdiskusi, setiap anggota mendapatkan kesempatan untuk berbicara. | | 50 | | | |
| 3 | Saya ikut serta dalam membuat kesimpulan hasil diskusi kelompok. | 50 | | | | |
| 4 | ... | 100 | | | | |

Catatan :

1. Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50
2. Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $4 \times 100 = 400$
3. Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(250 : 400) \times 100 = 62,50$
4. Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)
00,00 – 25,00 = Kurang (K)

5. Format di atas dapat juga digunakan untuk menilai kompetensi pengetahuan dan keterampilan

- **Penilaian Teman Sebaya**

Penilaian ini dilakukan dengan meminta peserta didik untuk menilai temannya sendiri. Sama halnya dengan penilaian hendaknya guru telah menjelaskan maksud dan tujuan penilaian, membuat kriteria penilaian, dan juga menentukan format penilaiannya. Berikut Contoh format penilaian teman sebaya :

Nama yang diamati : ...

Pengamat : ...

| No | Pernyataan | Ya | Tidak | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|--|-----|-------|-------------|------------|------------|
| 1 | Mau menerima pendapat teman. | 100 | | 450 | 90,00 | SB |
| 2 | Memberikan solusi terhadap permasalahan. | 100 | | | | |
| 3 | Memaksakan pendapat sendiri kepada anggota kelompok. | | 100 | | | |
| 4 | Marah saat diberi kritik. | 100 | | | | |
| 5 | ... | | 50 | | | |

Catatan :

- Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50 untuk pernyataan yang positif, sedangkan untuk pernyataan yang negatif, Ya = 50 dan Tidak = 100
- Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = 5 x 100 = 500
- Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = (450 : 500) x 100 = 90,00
- Kode nilai / predikat :
75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
50,01 – 75,00 = Baik (B)
25,01 – 50,00 = Cukup (C)
00,00 – 25,00 = Kurang (K)

- **Penilaian Jurnal** (*Lihat lampiran*)

b. Pengetahuan

- **Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda** (*Lihat lampiran*)
- **Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab dan Percakapan**
Praktek Monolog atau Dialog

Penilaian Aspek Percakapan

| No | Aspek yang Dinilai | Skala | | | | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|--------------------|-------|----|----|-----|-------------|------------|------------|
| | | 25 | 50 | 75 | 100 | | | |
| 1 | Intonasi | | | | | | | |
| 2 | Pelafalan | | | | | | | |
| 3 | Kelancaran | | | | | | | |

| No | Aspek yang Dinilai | Skala | | | | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|--------------------|-------|----|----|-----|-------------|------------|------------|
| | | 25 | 50 | 75 | 100 | | | |
| 4 | Ekspresi | | | | | | | |
| 5 | Penampilan | | | | | | | |
| 6 | Gestur | | | | | | | |

- **Penugasan** (*Lihat Lampiran*)

Tugas Rumah

- a. Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku peserta didik
- b. Peserta didik memnta tanda tangan orangtua sebagai bukti bahwa mereka telah mengerjakan tugas rumah dengan baik
- c. Peserta didik mengumpulkan jawaban dari tugas rumah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan penilaian.

c. **Keterampilan**

- **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

| No | Aspek yang Dinilai | Sangat Baik (100) | Baik (75) | Kurang Baik (50) | Tidak Baik (25) |
|----|-------------------------------------|----------------------|--------------|---------------------|--------------------|
| 1 | Kesesuaian respon dengan pertanyaan | | | | |
| 2 | Keserasian pemilihan kata | | | | |
| 3 | Kesesuaian penggunaan tata bahasa | | | | |
| 4 | Pelafalan | | | | |

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

Instrumen Penilaian Diskusi

| No | Aspek yang Dinilai | 100 | 75 | 50 | 25 |
|----|---------------------------------|-----|----|----|----|
| 1 | Penguasaan materi diskusi | | | | |
| 2 | Kemampuan menjawab pertanyaan | | | | |
| 3 | Kemampuan mengolah kata | | | | |
| 4 | Kemampuan menyelesaikan masalah | | | | |

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

- **Penilaian Proyek** (*Lihat Lampiran*)
- **Penilaian Produk** (*Lihat Lampiran*)
- **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

Instrumen Penilaian

| No | Aspek yang Dinilai | 100 | 75 | 50 | 25 |
|----|--------------------|-----|----|----|----|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

2. Instrumen Penilaian (terlampir)

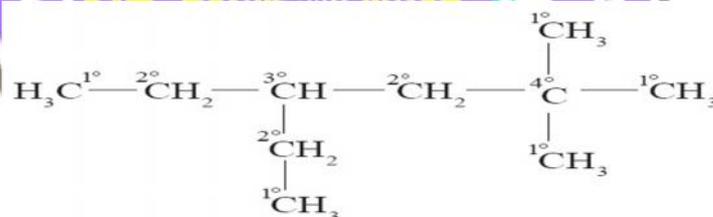
- a. Pertemuan Pertama
- b. Pertemuan Kedua
- c. Pertemuan Ketiga

3. 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 hidrokarbon secara umum.
- 2) Jelaskan pembagian hidrokarbon berdasarkan pada jenuh dan tidak jenuhnya rantai karbon.
- 3) Berikan keterangan tentang posisi atom C dalam gambar berikut :



CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah : MAN 1 Magetan
 Kelas/Semester : XI/ 3
 Mata Pelajaran : Kimia
 Ulangan Harian Ke : 1.
 Tanggal Ulangan Harian :
 Bentuk Ulangan Harian :
 Materi Ulangan Harian :
 (KD / Indikator) : Hidrokarbon
 KKM : 75

| 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 sebagai berikut :

- 1) Membaca buku tentang hidrokarbon, perluasan , semisal aplikasi di berbagai industri secara spesifik (misal e- book yang free dibaca)
- 2) Guru meminta peserta didik untuk menguasai bahasa Inggris agar bisa membaca lebih luas
- 3) Menulis resume/ gagasan dari satu atau 2 artikel yang dibaca

Magetan, 16 juli 2020

Mengetahui
Kepala MAN 1 Magetan

Pembimbing Akademik,

Drs. Basuki Rachmat, M.Pd
NIP. 19671209 199408 1 002

Dra. Anna Zuhriyah Nurany
NIP. 19670203 199003 2 005

LAMPIRAN 07



**LEMBAR SOAL
PRE TEST & POST TEST,
KUNCI JAWABAN,
DAN SKOR
SETIAP BUTIR SOAL**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN MAGETAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1
Jl. Raya Takeran 63383
Telp. (0351) 439091 Fax. (0351) 438375
Website: <http://man1magetan.sch.id/> / E-mail: mantakeran@gmail.com

PENILAIAN HARIAN

Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas / Semester : XI / Gasal
Materi Pokok : Senyawa Karbon
Waktu : 90 menit

SOAL – SOAL PILIHAN GANDA (1 – 20)

- Perhatikan rumus molekul berikut :
1. C_2H_4 2. C_2H_6 3. C_3H_4 4. C_3H_8
Hidrokarbon yang berada dalam satu deret homolog adalah ...
a. 1 & 2 b. 3 & 4 c. 1 & 4 d. 2 & 4 e. 1 & 3
- Nama yang tepat untuk senyawa :

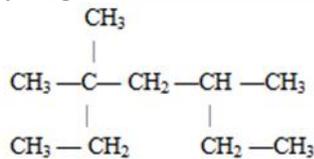
$$\begin{array}{ccccccc} & & CH_3 & & & & \\ & & | & & & & \\ CH_3 - CH - CH - CH_2 - CH - CH_3 \\ | & & & & | & & \\ C_2H_5 & & & & C_2H_5 & & \end{array}$$

adalah ...
a. 2,5-dietil 3 - metilheksana d. 3,5,6 - trimetiloktana
b. 6-etil 3,4-dimetilheptana e. 3,4,6 - trimetiloktana
c. 2 -etil 4,5 - dimetilheptana
- Nama senyawa dengan rumus :
 $(CH_3)_2-CH-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_3$ adalah
a. 2-etilheptana d. 3,5-dimetilheksana
b. 2-etil-4-metilheptana e. 2,4-dimetilheksana
c. 4-etil-2-metilpentana
- Senyawa hidrokarbon yang berisomer dengan n-heptana adalah
a. 2 - metilbutana c. pentana e. heptana
b. 2 - metilheksana d. 2-metilpentana
- Nama senyawa alkena yang sesuai dengan aturan IUPAC adalah
a. 1- etilmetilbutena c. etilbutena e. 2-etil-3-butena
b. 2-etil-1-butena d. 3-metil-3-pentena
- Diantara bahan di bawah ini yang merupakan hasil industri dari senyawa alkena adalah
a. lilin c. tekstil e. plastik
b. kertas d. pupuk

7. Rumus struktur yang tepat untuk 3,4-dimetil-1-heksuna adalah.....

- a. $\text{CH}_3\text{—CH—CH—C}\equiv\text{CH}$
 $\quad \quad | \quad |$
 $\quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{C}_2\text{H}_5$
- b. $\text{CH}\equiv\text{C—CH—CH—CH}_2\text{—CH}_3$
 $\quad \quad | \quad |$
 $\quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$
- c. $\text{CH}_3\text{—CH—CH—C}\equiv\text{CH}$
 $\quad \quad | \quad |$
 $\quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$
- d. $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{C—CH—CH—CH}_3$
 $\quad \quad | \quad |$
 $\quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$
- e. $\text{CH}\equiv\text{C—CH—CH—C}_2\text{H}_5$
 $\quad \quad | \quad |$
 $\quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{C}_2\text{H}_5$

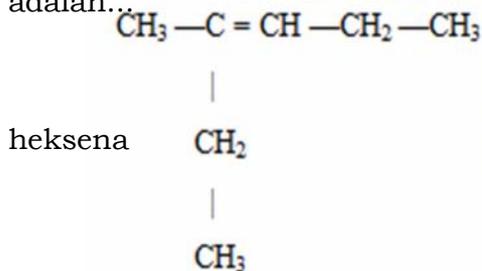
8. Nama yang benar untuk struktur karbon berikut adalah



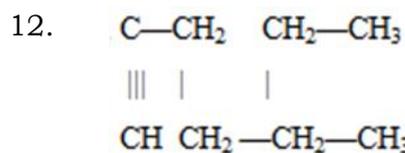
- a. 3,3-dimetil-5-etilheksana
 b. 2-etil-4,4-dimetilheksana
 c. 2,4-dietil-2-metilpentana
- d. 3,5,5-trimetilheptana
 e. 3,3,5-trimetilheptana
9. Pembakaran hidrokarbon menghasilkan zat-zat berikut, *kecuali*
 a. CO_2 b. CO c. H_2O d. CH_4 e. C
10. Jumlah isomer alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} sebanyak

- a. 2 b. 3 c. 4 d. 5 e. 6

11. Nama yang benar untuk senyawa dengan rumus struktur berikut adalah...



- a. 2-etil-2-pentana d. 4-metil-3-
 b. 4-etil-3-pentena e. 3-metil-3-heksena
 c. 2-etil-3-pentena



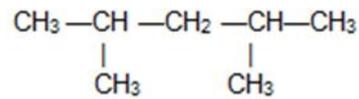
Nama yang tepat untuk senyawa di atas adalah

- a. 2-etil-1-pentuna d. 2,2-dimetil-6-heptuna
 b. 3-metil-2-etil-3-pentuna e. 5-metil-1-heptuna
 c. 1,3-dimetil-2-heptuna

13. Pada senyawa hidrokarbon 2,2-dimetilpropana terdapat ikatan C—H sebanyak

- a. 3 b. 6 c. 8 d. 10 e. 12

14. Perhatikan rumus struktur senyawa berikut



Berdasarkan rumus tersebut, zat itu mempunyai

- a. 2 atom C primer, 4 atom C sekunder, dan 1 atom C tersier
 b. 1 atom C primer, 1 atom C sekunder, dan 2 atom C tersier
 c. 4 atom C primer, 1 atom C sekunder, dan 2 atom C tersier
 d. 2 atom C primer, 2 atom C sekunder, dan 2 atom C tersier
 e. 2 atom C primer, 1 atom C sekunder, dan 2 atom C tersier

15. Molekul hidrokarbon berikut yang **tidak** mempunyai lima atom karbon adalah

- a. 2,2-dimetilpropana d. n-pentana
 b. 2,2,3-trimetilbutana e. iso-pentana
 c. 2-metilbutana

16. Rumus umum senyawa dengan struktur $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ adalah

- a. C_nH_{2n} b. $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$ c. C_nH_n d. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ e. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

17. Gas yang terbentuk dari reaksi kalsium karbida dengan air adalah

- a. C_2H_2 b. C_2H_4 c. C_2H_6 d. C_3H_6 e.

C_3H_4

18. Rumus struktur dari 2,2-dimetilpropana yaitu

- a. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ d. $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{CH}_3$
 b. $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_3$ e. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 c. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

19. Senyawa alkena yang *tidak* mempunyai isomer adalah

- a. propena b. butena c. pentena d. heksena e.
 dekena

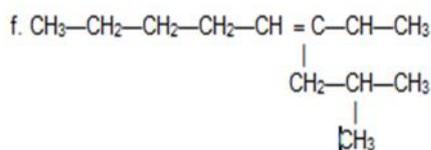
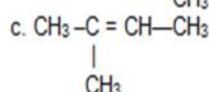
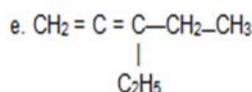
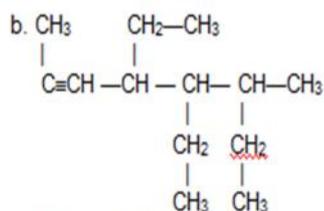
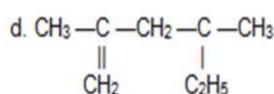
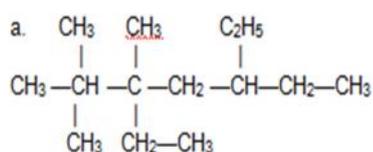
20. Nama alkena yang sesuai dengan aturan IUPAC adalah

- a. 1- etilmetilbutana c. etilbutena e. 2-etil-3-butena
 b. 2-etil-1-butena d. 3-metil-3-pentena

SOAL ESSAY (21 – 30)

21. Tuliskan 2 isomer dari C_4H_{10} serta beri nama berdasarkan tata nama IUPAC.
22. Tuliskan 2 isomer dari C_4H_8 serta beri nama berdasarkan tata nama IUPAC.
23. Tuliskan 2 isomer dari C_4H_6 serta beri nama berdasarkan tata nama IUPAC.

24. Apakah nama senyawa-senyawa di bawah ini ?



25. Tuliskan rumus struktur dari senyawa-senyawa berikut :

- a. 2,3-dimetiloktana b. 4,4-dimetil-2-pentena c. 4-etil-1-heksena

26. Perhatikanlah nama senyawa karbon berikut, benar atau salah. Jika salah, bagaimanakah benarnya?

- a. 2,2-dimetilpropana
b. 2-etil-3-metilpentana
c. 2,2-dimetilbutana
d. 3-metilbutana

27. Tulislah hasil reaksi dan beri nama senyawanya



28. Sebutkan 3 kegunaan dari hidrokarbon golongan alkena.

29. Bagaimanakah dampak pembakaran hidrokarbon bagi atmosfer bumi?

Bagaimana pencegahannya?

30. Sebutkan dan tuliskan 2 reaksi kimia yang terjadi pada etena.

Soal –Soal Terintegrasi Nilai-nilai Agama Islam (31 – 37)

31. Allah berfirman dalam Al Qur'an Surat Al Hujuraat ayat 10:

إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ إِخْوَةٌ فَأَصْلِحُوا بَيْنَ أَخَوَيْكُمْ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ ﴿١٠﴾

- Dari ayat tersebut, apa saja yang harus dilakukan oleh orang-rang mukmin sebagai saudara ?
- Apa maksud تُرْحَمُونَ di akhir surat tersebut, sebagai tujuan seorang mukmin ?

32. Firman Allah SWT berikut ini :

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Kita diciptakan Allah berpasang-pasangan, agar

- Ikatan antarmukmin oleh Rosululloh SWT dalam sebuah hadits diibaratkan sebagai
- Bersedekah merupakan akhlaq yang mulia dan akan mendapatkan imbalan pahala dari Allah SWT. Kita dapat bersedekah kepada orang miskin maupun kepada kerabat. Manakah yang lebih utama, bersedekah kepada orang miskin atautkah kepada kerabat ? Beri alasanmu !
- Sesama muslim harus saling tolong menolong. Tolong menolong dalam hal apa yang diperbolehkan dan dianjurkan ? dalam hal apa kita tidak boleh saling tolong menolong ?
- Bagaimana kita membantu saudara kita yang berbuat dzolim ?
- Musibah adalah ujian setiap orang tak terkecuali yang telah ditetapkan sebelumnya oleh Allah Lauh Mahfuz. Bagaimana sikap kita ketika kita sedang terkena musibah ?

Soal-Soal HOTS / Berpikir Kritis (38 – 42)

38. Jumlah maksimum isomer optik yang dapat dimiliki oleh suatu senyawa, dapat ditentukan isomer optik adalah 2^n dengan n adalah jumlah atom C kiral. Jika jumlah maksimum isomer optik untuk senyawa 2-metil-2,4-dihidroksi pentana dan 2,4-dihidroksi pentana dinyatakan sebagai p dan q berturut – turut berapakah nilai p dibanding q ?
39. Minuman keras diharamkan dalam islam, karena mengandung etanol dengan kadar yang membuat orang kehilangan kesadaran, kerusakan hati, ginjal dan mengganggu sistem metabolisme tubuh. Kadar etanol dalam darah dapat dianalisis berdasarkan reaksi berikut ini :
- $$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- (reaksi belum setara)
- Apabila 10,002 g sampel darah direaksikan dengan 8,76 ml larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,0499 M maka % massa alkohol yang terkandung dalam darah adalah....
40. Sekitar 1 dari 20 batuan meteorit yang jatuh ke bumi mengandung sejumlah senyawa organik. Para ilmuwan menyelidiki senyawa organik yang menjadi molekul pembangun kehidupan di bumi kemungkinan berasal dari angkasa luar. Salah satu metode penentuan komposisi dan rumus senyawa adalah dengan metode reaksi pembakaran. Pada suatu eksperimen telah dibakar dalam oksigen berlebih 3,795 mg cairan suatu sampel menghasilkan 9,708 mg CO_2 . Penyelidikan dilanjutkan dengan menguapkan sebanyak 0,205 g sampel pada suhu 200°C dan tekanan 1 atm, sehingga menghasilkan 89,8 ml uap cairan. Rumus kimia senyawa tersebut adalah :
41. Teknik destilasi pertama kali ditemukan oleh ilmuwan muslim Jabir bin Hayyan untuk memisahkan beberapa pelarut organik. Pada suatu percobaan, campuran larutan organik didestilasi dengan berbagai suhu secara bertahap. Pada suhu 119°C dihasilkan 500 mL larutan dengan sifat senyawa sebagai berikut :
- Tidak mereduksi larutan Tollens,
 - Teroksidasi oleh KMnO_4 dalam asam menghasilkan alkanon
 - Bersifat optis aktif. Senyawa tersebut kemungkinan besar adalah ...
42. Allah menciptakan air dan api dengan sifat yang saling berlawanan. Akan tetapi dengan kekuasaan Allah juga kedua sifat itu dapat disatukan. Di dasar danau Baikal Rusia, ditemukan gumpalan-gumpalan air yang dapat dibakar dengan api. Hal itu, karena air membentuk struktur ruang yang didalamnya terdapat senyawa metana (metana hidrat). Jika metana hidrat $(\text{CH}_4)_x(\text{H}_2\text{O})_y$ dibakar dengan oksigen berlebih, maka dihasilkan 116,92 g air dan 37,27 g gas CO_2 . Jika $x = 3$ maka rumus empiris metana hidrat tersebut adalah...



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN MAGETAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1

Jl. Raya Takeran 63383

Telp. (0351) 439091 Fax. (0351) 438375

Website: <http://man1magetan.sch.id/> / E-mail: mantakeran@gmail.com

PENILAIAN HARIAN

Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas / Semester : XI / Gasal
Materi Pokok : Senyawa Karbon
Waktu : 90 menit

KUNCI JAWABAN

Jawaban :

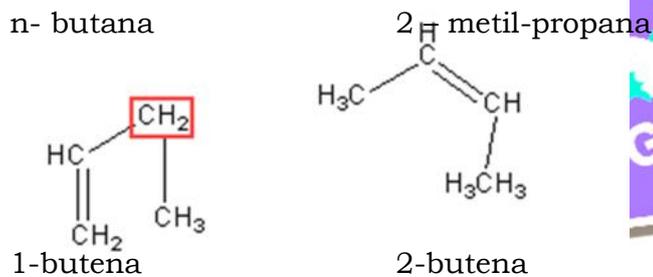
- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. d | 6. c | 11. d | 16. a |
| 2. d | 7. b | 12. e | 17. a |
| 3. e | 8. d | 13. e | 18. b |
| 4. b | 9. d | 14. c | 19. b |
| 5. b | 10. c | 15. b | 20. B |

Essay

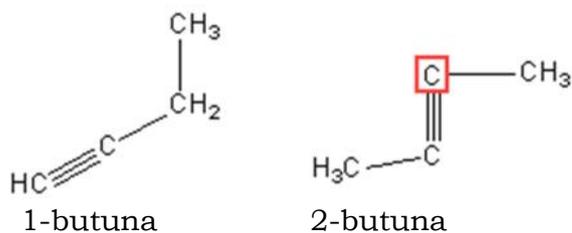
21.



22.

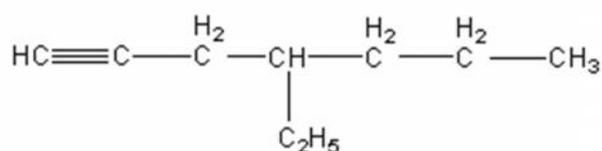
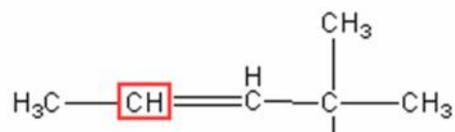
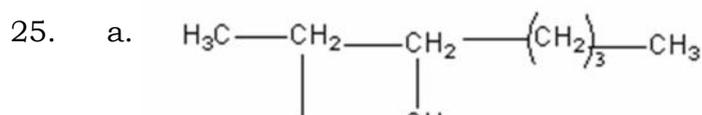


23.



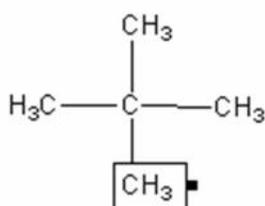
24.

- Nama - nama senyawa :
- 3,5 - dietil 2,2,3 - trimetil heksana
 - 4,5 - dietil 6 - metil 2 - oktuna
 - 2 - metil 2 - butena
 - 2,4 - dimetil 1 - heksena
 - 3 - etil 1,2 - pentadiena
 - 4 - etil 2 - metil 4 - nonena



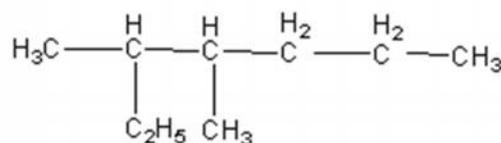
26. Mari cek satu persatu :

b.



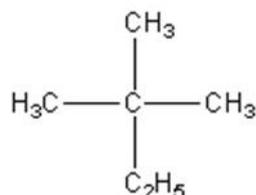
salah seharusnya
3,4 - dimetil heptana

b.



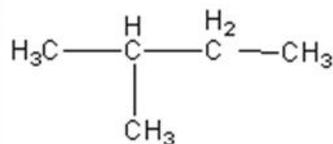
betul

c.

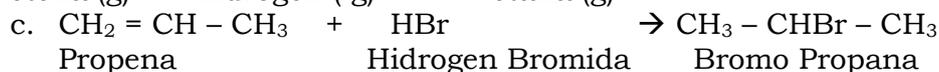


betul

d.



salah, seharusnya 2 - metilbutana



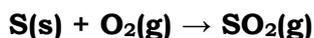
28.

- Alkena memainkan peran utama dalam kimia modern dan biologi, Beta-karoten, misalnya, adalah bagian yang sangat penting dari makanan manusia sebagai sumber vitamin A.
- Etilen dan propilena digunakan dalam industri, Etilen dan propilena kadang-kadang disebut masing-masing sebagai etena dan propena, adalah dua bahan kimia organik yang paling banyak diproduksi secara industri. Keduanya biasanya digunakan dalam produksi bahan mentah, termasuk berbagai benda yang terbuat dari plastik.

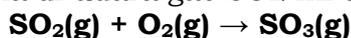
3. Etena adalah bahan baku organik terpenting dalam industri kimia, Etena diproduksi dari berbagai jenis gas alam dan minyak mentah, ini digunakan sebagai bahan baku untuk banyak produk kimia seperti polietilen, vinil klorida, stirena, etanol, asetaldehida, dan banyak lagi.

29. Hidrokarbon sebagian besar terdiri atas hidrogen, dan karbon dan beberapa zat pengotor seperti sulfur dan nitrogen. Karena itu bila dibakar akan menghasilkan beberapa produk. Produk hasil pembakaran berakibat berbeda terhadap atmosfer bumi. Berikut dampak dari pembakaran berdasarkan zat yang terbakar :

* Belerang dari minyak bumi dapat teroksidasi menjadi gas belerang dioksida (SO₂)



* Ketika di udara gas SO₂ ini dapat teroksidasi mejadi gas SO₃.



Gas SO₃ ini sangat mudah bereaksi dengan air menghasilkan asam sulfat, sehingga gas SO₃ ini dapat menyebabkan **hujan asam**.



* Pada suhu tinggi, di dalam mesin kendaraan bermotor dapat terjadi reaksi antara nitrogen dan oksigen.



Gas oksida nitrogen dalam kadar tinggi dapat menyebabkan iritasi pada mata sehingga menyebabkan mata perih dan merah. Selain itu, dampak pembakaran bahan bakar yang menghasilkan gas oksida nitrogen merupakan salah satu gas penyebab terjadinya efek rumah kaca (*greenhouse effect*) yang berdampak pada pemanasan global (peningkatan suhu bumi)

30. 1. Reaksi pembakaran : $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 2. Reaksi adisi: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}=\text{CH}_3(\text{g})$



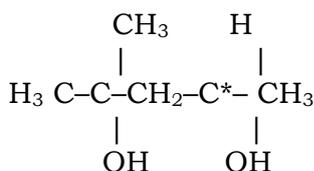
Soal- soal Terintegrasi Nilai-nilai Agama Islam (31 – 37)

31. a. Mendamaikan sesama saudara mukmin dan bertawakkal kepada Alloh
b. Mendapatkan rohmat dari Alloh
32. Kita selalu mengingat kebesaran Alloh
33. Suatu bangunan yang saling mengait
34. Kepada kerabat. Karena dengan bersedekah kepada kerabat atau sanak famili selain mendapatkan pahala dari sedekah juga akan menguatkan tali silaturahmi sehingga akan menjauhkan diri dan keluarga dari penyakit hati dan perpecahan.
35. Diwajibkan tolong menolong dalam kebaikan dan ketaqwaan. Dan tidak boleh tolong ,enolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran.
36. Dengan menghalangi untuk berbuat kedzoliman
37. Allah menyuruh kita bersabar, ikhlas, dan shalat ketika musibah menghampiri sedangkan segala keputusan ada di tangan-Nya. Keputusan dari-Nya selalu yang terbaik bagi kita. Alloh telah menjaminnya. Kita harus yakin akan jaminan Alloh tersebut.



SOAL HOTS / Berpikir Kritis (38 – 42)

38. Jawaban soal HOTS = c. $p < q$ (penjelasan ada di link).

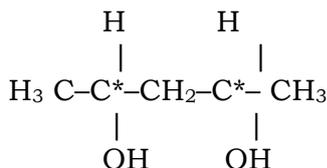


Jumlah atom C kiral (C^*) = 1, $n = 1$

Jumlah isomer optik = $2n = 2.1 = 2$

Jadi $p = 2$

2-metil-2,4 dihidroksi pentana



Jumlah atom C kiral (C^*) = 2, $n = 2$

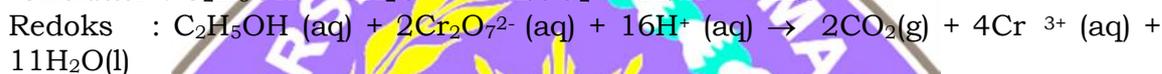
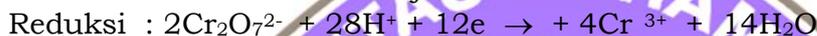
Jumlah isomer optik = $2n = 2.2 = 4$

Jadi $q = 4$

2,4-dihidroksi pentana

Maka harga $p < q$ atau $p : q = 1 : 2$

39. Pada kondisi ini alkohol terjadi reaksi redoks :



$$\text{Jumlah } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} = 8,76 \text{ ml} \times 0,0499 \text{ M} = 0,437 \text{ mmol}$$

Berdasarkan perbandingan koefisien setara jumlah $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: Jumlah $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} = 1 : 2$

$$\text{Jumlah mol } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : 0,437 \text{ mmol} = 1 : 2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,437 \text{ mmol}$$

$$= 0,2185 \text{ mmol}$$

$$= 2,185 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{Massa } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{Jumlah } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \text{massa molar } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$= 2,185 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 46 \text{ g/mol}$$

$$= 0,010051 \text{ g}$$

$$= 0,01 \text{ g}$$

40. Pada soal inoi tidak diberikan tabel periodik unsur yang diperlukan, siswa dianggap sudah hafal Ar setiap unsur . Pertama hitung jumlah masing-masing unsur

Unsur C dalam CO_2 , Setiap 1 mol CO_2 terdapat 1 mol C

$$n \text{ CO}_2 = \text{massa CO}_2 : \text{massa molar CO}_2$$

$$\text{massa CO}_2 = 9,708 \text{ mg} = 9,708 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$n \text{ CO}_2 = 9,708 \times 10^{-3} \text{ g} : 44 \text{ g/mol} = 2,206 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Unsur H dalam H_2O , Setiap 1 mol H_2O terdapat 2 mol unsur C

$$n \text{ H}_2\text{O} = \text{massa H}_2\text{O} : \text{massa molar H}_2\text{O}$$

$$\text{massa H}_2\text{O} = 3,969 \text{ mg} = 3,969 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$n \text{ H}_2\text{O} = 3,969 \times 10^{-3} \text{ g} : 18 \text{ g/mol} = 2,205 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Karena jumlah H sebanding dengan 2x jumlah H_2O maka

$$n \text{ H} = 2 \times 2,205 \times 10^{-4} \text{ mol} = 4,410 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Untuk menghitung jumlah O maka dihitung dengan cara mengurangi massa cairan dengan massa C dan massa H.

$$\text{Massa C} = 2,206 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 12 \text{ g/mol} = 26,472 \times 10^{-4} \text{ g} = 2,6472 \text{ mg}$$

$$\text{Massa H} = 4,410 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 1 \text{ g/mol} = 4,41 \times 10^{-4} \text{ g} = 0,441 \text{ mg}$$

$$\text{Massa O} = 3,795 \text{ mg} - (2,6472 \text{ mg} + 0,441 \text{ mg})$$

$$= 0,7068 \text{ mg} = 7,068 \cdot 10^{-4} \text{ g}$$

$$n_{\text{O}} = 7,068 \cdot 10^{-4} \text{ g} : 16 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{O}} = 4,42 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Kedua, hitung perbandingan jumlah mol C : jumlah mol H : jumlah mol O

Tentukan perbandingan jumlah mol C : jumlah mol H : jumlah mol O

$2,206 \cdot 10^{-4} \text{ mol} : 4,410 \cdot 10^{-4} \text{ mol} : 4,42 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ (bagi dengan angka terkecil)

$$= 5 : 10 : 1 \text{ (hasil pembulatan menjadi bilangan bulat)}$$

Diperoleh rumus empiris $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$

Ketiga, tentukan massa molar untuk menentukan rumus kimianya.

$$n = PV : RT$$

$$n = (1 \text{ atm} \times 0,0898 \text{ L}) : 0,0821 \text{ L atm/K.mol} \times 200 \text{ K}$$

$$n = 0,00231 \text{ mol}$$

$$\text{massa molar } (\text{C}_2\text{H}_5\text{O})n = 0,205 : 0,00231 = 88,71 \text{ g/mol}$$

$$(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})n = 88,71 \text{ g/mol}$$

$$(12 \times 5 + 1 \times 10 + 16)n = 88,71$$

$$88n = 88,71$$

$$n = 1,0311 = 1$$

rumus kimia yang tepat adalah $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.

41.

- (I) Tidak mereduksi Larutan Tollens (bukan aldehid) (II) Alkohol sekunder : Teroksidasi oleh asam menjadi alkanon (III) Bersifat optis aktif, punya atom C kiral, atom C asimetris Contoh : alkohol sekunder yang memiliki atom C asimetris.



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{37,27}{44} = 0,847 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{116,92}{18} = 6,49 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{\text{koefisien CO}_2}{\text{koefisien H}_2\text{O}}$$

$$\frac{0,847}{6,49} = \frac{x}{2x+y} \quad \\\ \$$

$$1,694x + 0,847y = 6,49x$$

$$0,847y = 4,796x$$

$$y = \frac{4,796x}{0,847}$$

Jika $x = 3$ maka $y = 17$

Maka rumus molekul metana hidrat tersebut adalah $(\text{CH}_4)_3(\text{H}_2\text{O})_{17}$

LAMPIRAN 08



**DATA HASIL PRE TEST
KELOMPOK EKSPERIMEN
DAN
KELOMPOK KONTROL**

LAMPIRAN:

DATA HASIL PRE TEST KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL

I. PENGETAHUAN KIMIA**A. Kelompok Eksperimen**Tabel 41. *Data Skor Pre Test Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen*

| No. | Pilihan Ganda | | Skor Essay | | | | | | | | | | | Jumlah Skor | |
|----------------------|---------------|--------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|-------------|--|
| | Betul | Skor | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | d1 | | |
| E01 | 7 | 14 | 2 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 27 | |
| E02 | 8 | 16 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 25 | |
| E03 | 8 | 16 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 22 | |
| E04 | 9 | 18 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 25 | |
| E05 | 5 | 10 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 16 | |
| E06 | 8 | 16 | 0 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 26 | |
| E07 | 7 | 14 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 21 | |
| E08 | 11 | 22 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 17 | 39 | |
| E09 | 8 | 16 | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 | 27 | |
| E10 | 5 | 10 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 17 | |
| E11 | 8 | 16 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 | 27 | |
| E12 | 8 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 22 | |
| E13 | 9 | 18 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 27 | |
| E14 | 6 | 12 | 2 | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 12 | 24 | |
| E15 | 9 | 18 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 18 | 36 | |
| E16 | 10 | 20 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 28 | |
| E17 | 4 | 8 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 15 | |
| E18 | 9 | 18 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 14 | 32 | |
| E19 | 8 | 16 | 0 | 2 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | 26 | |
| E20 | 7 | 14 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 9 | 23 | |
| E21 | 6 | 12 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 15 | 27 | |
| E22 | 8 | 16 | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 25 | |
| E23 | 8 | 16 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 24 | |
| E24 | 9 | 18 | 1 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 11 | 29 | |
| E25 | 4 | 8 | 3 | 2 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 15 | 23 | |
| E26 | 6 | 12 | 2 | 2 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 15 | 27 | |
| E27 | 5 | 10 | 2 | 2 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 12 | 22 | |
| E28 | 10 | 20 | 0 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 | 29 | |
| E29 | 10 | 20 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 11 | 31 | |
| E30 | 8 | 16 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 11 | 27 | |
| E31 | 4 | 8 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 15 | |
| Rata-rata (X) | | 25,29 | Simpangan baku (s) | | | | | | | | 5,38 | | | | |

B. KELOMPOK KONTROL

Tabel 42. Data Skor Pre Test Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol

| No. | Pilihan Ganda | | Skor Essay | | | | | | | | | | | Jumlah Skor |
|----------------------|---------------|--------------|---------------------------|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|-------------|
| | Betul | Skor | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | d1 | |
| K01 | 9 | 18 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 | 25 |
| K02 | 6 | 12 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 21 |
| K03 | 10 | 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 30 |
| K04 | 9 | 18 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 14 | 32 |
| K05 | 8 | 16 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 9 | 25 |
| K06 | 6 | 12 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 5 | 17 |
| K07 | 7 | 14 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 22 |
| K08 | 5 | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 15 |
| K09 | 7 | 14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 25 |
| K10 | 5 | 10 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 18 |
| K11 | 10 | 20 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 28 |
| K12 | 11 | 22 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 17 | 39 |
| K13 | 12 | 24 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 12 | 36 |
| K14 | 8 | 16 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 24 |
| K15 | 5 | 10 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 19 |
| K16 | 9 | 18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 0 | 22 | 40 |
| K17 | 10 | 20 | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 12 | 32 |
| K18 | 8 | 16 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 14 | 30 |
| K19 | 5 | 10 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 14 | 24 |
| K20 | 12 | 24 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | 34 |
| K21 | | | | | | | | | | | | | | |
| K22 | 2 | 4 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 11 |
| K23 | 8 | 16 | 3 | 2 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 | 29 |
| K24 | 6 | 12 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 10 | 22 |
| K25 | 9 | 18 | 0 | 3 | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 29 |
| K26 | 7 | 14 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 13 | 27 |
| K27 | 4 | 8 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 11 | 19 |
| K28 | 10 | 20 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 29 |
| K29 | 8 | 16 | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 13 | 29 |
| K30 | 7 | 14 | 0 | 4 | 1 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 27 |
| K31 | 6 | 12 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 22 |
| Rata-rata (X) | | 26,03 | Simpangan baku (s) | | | | | 6,78 | | | | | | |

II. NILAI-NILAI ISLAM

A. Kelompok Eksperimen

Tabel 43. Data Skor Pre Test Nilai-Nilai Islam Kelompok Eksperimen

| No. | Skor | | | | | | | Jumlah |
|---------------------------|------|-------------|----|----|------------|-----------|----|--------|
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | |
| E01 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| E02 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| E03 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| E04 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E05 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E06 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| E07 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| E08 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| E09 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| E10 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| E11 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E12 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| E13 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| E14 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| E15 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| E16 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| E17 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| E18 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| E19 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| E20 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| E21 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E22 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| E23 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E24 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E25 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 10 |
| E26 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E27 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E28 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| E29 | 0 | 1 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| E30 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 9 |
| E31 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| Rata-rata (X) | | 5,71 | | | MIN | 1 | | |
| Simpangan baku (s) | | 2,34 | | | MAX | 10 | | |

B. Kelompok Kontrol

Tabel 44. Data Skor Pre Test Nilai-Nilai Islam Kelompok Kontrol

| No. | Skor | | | | | | | Jumlah |
|---------------------------|------|-------------|----|----|------------|-----------|----|--------|
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | |
| K01 | 0 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K02 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| K03 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K04 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 10 |
| K05 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K06 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K07 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| K08 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| K09 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K10 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K11 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| K12 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 |
| K13 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K14 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| K15 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 11 |
| K16 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| K17 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K18 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K19 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K20 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K21 | | | | | | | | |
| K22 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K23 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K24 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K25 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K26 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| K27 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| K28 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 |
| K29 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K30 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K31 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Rata-rata (X) | | 6,19 | | | MIN | 1 | | |
| Simpangan baku (s) | | 2,65 | | | MAX | 11 | | |

III. BERPIKIR KRITIS

A. Kelompok Eksperimen

Tabel 45. Data Skor Pre Test Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

| No. | Skor | | | | | Jumlah |
|-----------------------------|------|-------------|----|----|----|--------|
| | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | |
| E01 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| E02 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| E03 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| E04 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| E05 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| E06 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| E07 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| E08 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| E09 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| E10 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| E11 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| E12 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| E13 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| E14 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| E15 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| E16 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| E17 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| E18 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| E19 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| E20 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| E21 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| E22 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| E23 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| E24 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| E25 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| E26 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E27 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E28 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| E29 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| E30 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| E31 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Rata-rata (X) | | 4,48 | | | | |
| Simpangan baku (s) | | 1,41 | | | | |

B. Kelompok KontrolTabel 46. *Data Skor Pre Test Berpikir Kritis Kelompok Kontrol*

| No. | Skor | | | | | Jumlah |
|-----------------------------|------|-------------|----|----|----|--------|
| | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | |
| K01 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| K02 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| K03 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| K04 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K05 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| K06 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| K07 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K08 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| K09 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| K10 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| K11 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| K12 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K13 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| K14 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| K15 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K16 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K17 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K18 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| K19 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| K20 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K21 | | | | | | |
| K22 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K23 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K24 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K25 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K26 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K27 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| K28 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K29 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K30 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K31 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Rata-rata (X) | | 4,39 | | | | |
| Simpangan baku (s) | | 1,56 | | | | |

LAMPIRAN 09



**DATA HASIL POST TEST
KELOMPOK EKSPERIMEN
DAN
KELOMPOK KONTROL**

LAMPIRAN:

DATA HASIL POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL

I. PENGETAHUAN KIMIA

A. Kelompok Eksperimen

Tabel 47. Data Skor Post Test Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen

| No. | Pilihan Ganda | | Skor Essay | | | | | | | | | | | Jumlah Skor |
|----------------------|---------------|------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|-------------|
| | Betul | Skor | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | d1 | |
| E01 | 16 | 32 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 21 | 53 |
| E02 | 15 | 30 | 1 | 2 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 18 | 48 |
| E03 | 12 | 24 | 2 | 2 | 0 | 3 | 4 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 18 | 42 |
| E04 | 13 | 26 | 2 | 4 | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 22 | 48 |
| E05 | 10 | 20 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 | 33 |
| E06 | 13 | 26 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 | 24 | 50 |
| E07 | 10 | 20 | 1 | 5 | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 17 | 37 |
| E08 | 19 | 38 | 4 | 5 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 33 | 71 |
| E09 | 12 | 24 | 4 | 3 | 0 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 24 | 48 |
| E10 | 8 | 16 | 2 | 4 | 0 | 4 | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 20 | 36 |
| E11 | 16 | 32 | 2 | 5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 23 | 55 |
| E12 | 11 | 22 | 2 | 4 | 3 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 | 40 |
| E13 | 14 | 28 | 3 | 5 | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 27 | 55 |
| E14 | 12 | 24 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 0 | 4 | 24 | 48 |
| E15 | 17 | 34 | 2 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 35 | 69 |
| E16 | 16 | 32 | 2 | 4 | 0 | 3 | 4 | 2 | 0 | 3 | 3 | 1 | 22 | 54 |
| E17 | 8 | 16 | 2 | 5 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 29 |
| E18 | 19 | 38 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 27 | 65 |
| E19 | 13 | 26 | 4 | 2 | 0 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 24 | 50 |
| E20 | 10 | 20 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 23 | 43 |
| E21 | 13 | 26 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 | 3 | 5 | 1 | 24 | 50 |
| E22 | 12 | 24 | 4 | 2 | 0 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 | 24 | 48 |
| E23 | 12 | 24 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 0 | 3 | 0 | 2 | 23 | 47 |
| E24 | 16 | 32 | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 0 | 3 | 2 | 1 | 27 | 59 |
| E25 | 10 | 20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 22 | 42 |
| E26 | 13 | 26 | 2 | 5 | 0 | 3 | 2 | 0 | 2 | 3 | 5 | 4 | 26 | 52 |
| E27 | 9 | 18 | 3 | 3 | 0 | 2 | 4 | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 20 | 38 |
| E28 | 16 | 32 | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 24 | 56 |
| E29 | 16 | 32 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 0 | 3 | 4 | 2 | 30 | 62 |
| E30 | 14 | 28 | 3 | 2 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 5 | 4 | 23 | 51 |
| E31 | 8 | 16 | 1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 13 | 29 |
| Rata-rata (X) | 48,65 | | Simpangan baku (s) | | | | | | | 10,48 | | | | |

B. Kelompok KontrolTabel 48. *Data Skor Post Test Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol*

| No. | Pilihan Ganda | | Skor Essay | | | | | | | | | | | Jumlah Skor | |
|----------------------|---------------|------|---------------------------|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|-------------|--|
| | Betul | Skor | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | d1 | | |
| K01 | 12 | 24 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 18 | 42 | |
| K02 | 10 | 20 | 3 | 4 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 18 | 38 | |
| K03 | 16 | 32 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 4 | 1 | 23 | 55 | |
| K04 | 17 | 34 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 20 | 54 | |
| K05 | 12 | 24 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 21 | 45 | |
| K06 | 9 | 18 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 19 | 37 | |
| K07 | 12 | 24 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 2 | 1 | 18 | 42 | |
| K08 | 12 | 24 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 33 | |
| K09 | 15 | 30 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 17 | 47 | |
| K10 | 8 | 16 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 16 | 32 | |
| K11 | 14 | 28 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 2 | 18 | 46 | |
| K12 | 17 | 34 | 3 | 5 | 0 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 30 | 64 | |
| K13 | 14 | 28 | 2 | 5 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 28 | 56 | |
| K14 | 14 | 28 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 | 15 | 43 | |
| K15 | 9 | 18 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 15 | 33 | |
| K16 | 17 | 34 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 28 | 62 | |
| K17 | 17 | 34 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 17 | 51 | |
| K18 | 14 | 28 | 2 | 5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 22 | 50 | |
| K19 | 12 | 24 | 4 | 4 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 19 | 43 | |
| K20 | 17 | 34 | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 22 | 56 | |
| K21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| K22 | 10 | 20 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 12 | 32 | |
| K23 | 14 | 28 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 20 | 48 | |
| K24 | 11 | 22 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 18 | 40 | |
| K25 | 13 | 26 | 2 | 4 | 0 | 3 | 4 | 2 | 0 | 3 | 2 | 2 | 22 | 48 | |
| K26 | 17 | 34 | 1 | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 12 | 46 | |
| K27 | 11 | 22 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 15 | 37 | |
| K28 | 16 | 32 | 0 | 5 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 | 17 | 49 | |
| K29 | 15 | 30 | 3 | 5 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 19 | 49 | |
| K30 | 15 | 30 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 18 | 48 | |
| K31 | 11 | 22 | 1 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 17 | 39 | |
| Rata-rata (X) | 45,50 | | Simpangan baku (s) | | | | | | 8,47 | | | | | | |

B. Kelompok Kontrol

Tabel 50. Data Skor Post Test Nilai-Nilai Islam Kelompok Kontrol

| No. | Skor | | | | | | | Jumlah |
|-----------------------------|------|----|----|-------------|----|----|----|--------|
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | |
| K01 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| K02 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K03 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K04 | 2 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 12 |
| K05 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K06 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| K07 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 |
| K08 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| K09 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| K11 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| K12 | 4 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | 14 |
| K13 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K14 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 |
| K15 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 11 |
| K16 | 3 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| K17 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| K18 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| K19 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K20 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| K21 | | | | | | | | |
| K22 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| K23 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| K24 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| K25 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| K26 | 1 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| K27 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 9 |
| K28 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 10 |
| K29 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| K30 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| K31 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| | | | | | | | | |
| Rata-rata (X) | | | | 7,93 | | | | |
| Simpangan baku (s) | | | | 2,52 | | | | |

III. BERPIKIR KRITIS KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL

A. Kelompok Eksperimen

Tabel 51. Data Skor Post Test Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

| No. | Skor | | | | | Jumlah |
|-----------------------------|------|-------------|----|----|----|--------|
| | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | |
| E01 | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 9 |
| E02 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| E03 | 3 | 3 | 0 | 0 | 5 | 11 |
| E04 | 3 | 4 | 2 | 0 | 4 | 13 |
| E05 | 3 | 4 | 0 | 1 | 4 | 12 |
| E06 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 9 |
| E07 | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 10 |
| E08 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| E09 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| E10 | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 10 |
| E11 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 9 |
| E12 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 9 |
| E13 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| E14 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 9 |
| E15 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| E16 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| E17 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 9 |
| E18 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 15 |
| E19 | 3 | 4 | 2 | 0 | 5 | 14 |
| E20 | 3 | 3 | 2 | 0 | 4 | 12 |
| E21 | 3 | 4 | 0 | 0 | 4 | 11 |
| E22 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 9 |
| E23 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 10 |
| E24 | 2 | 3 | 0 | 1 | 3 | 9 |
| E25 | 2 | 4 | 2 | 1 | 5 | 14 |
| E26 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| E27 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| E28 | 2 | 4 | 2 | 0 | 4 | 12 |
| E29 | 3 | 3 | 0 | 0 | 4 | 10 |
| E30 | 2 | 3 | 2 | 0 | 5 | 12 |
| E31 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| Rata-rata (X) | | 9,52 | | | | |
| Simpangan baku (s) | | 2,71 | | | | |

B. Kelompok KontrolTabel 52. *Data Skor Post Test Berpikir Kritis Kelompok Kontrol*

| No. | Skor | | | | | Jumlah |
|-----------------------------|------|-------------|----|----|----|--------|
| | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | |
| K01 | 2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 9 |
| K02 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| K03 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| K04 | 2 | 4 | 0 | 0 | 3 | 9 |
| K05 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K06 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| K07 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| K08 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K09 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| K10 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| K11 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| K12 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 | 8 |
| K13 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| K14 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 8 |
| K15 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 6 |
| K16 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 7 |
| K17 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| K18 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| K19 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| K20 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K21 | | | | | | |
| K22 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 7 |
| K23 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| K24 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| K25 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| K26 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| K27 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 7 |
| K28 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| K29 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| K30 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| K31 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| Rata-rata (X) | | 6,50 | | | | |
| Simpangan baku (s) | | 1,43 | | | | |

LAMPIRAN 10



**DATA HASIL PERHITUNGAN GAIN
PENGETAHUAN KIMIA, NILAI – NILAI ISLAM, DAN
BERPIKIR KRITIS
UNTUK
KELOMPOK EKSPERIMEN
DAN
KELOMPOK KONTROL**

LAMPIRAN

**DATA HASIL PERHITUNGAN GAIN
PENGETAHUAN KIMIA, NILAI – NILAI ISLAM, DAN BERPIKIR KRITIS
UNTUK KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

A. Pengetahuan Kimia

Tabel 53. Data Gain Skor Pengetahuan Kimia Kedua Kelompok

| KELOMPOK EKSPERIMEN | | | | KELOMPOK KONTROL | | | |
|---------------------|----------|-----------|-------|------------------|----------|-----------|-------|
| No. | Pre Test | Post Test | Gain | No. | Pre Test | Post Test | Gain |
| E01 | 27 | 53 | 26 | K01 | 25 | 42 | 17 |
| E02 | 25 | 48 | 23 | K02 | 21 | 38 | 17 |
| E03 | 22 | 42 | 20 | K03 | 30 | 55 | 25 |
| E04 | 25 | 48 | 23 | K04 | 32 | 54 | 22 |
| E05 | 16 | 33 | 17 | K05 | 25 | 45 | 20 |
| E06 | 26 | 50 | 24 | K06 | 17 | 37 | 20 |
| E07 | 21 | 37 | 16 | K07 | 22 | 42 | 20 |
| E08 | 39 | 71 | 32 | K08 | 15 | 33 | 18 |
| E09 | 27 | 48 | 21 | K09 | 25 | 47 | 22 |
| E10 | 17 | 36 | 19 | K10 | 18 | 32 | 14 |
| E11 | 27 | 55 | 28 | K11 | 28 | 46 | 18 |
| E12 | 22 | 40 | 18 | K12 | 39 | 64 | 25 |
| E13 | 27 | 55 | 28 | K13 | 36 | 56 | 20 |
| E14 | 24 | 48 | 24 | K14 | 24 | 43 | 19 |
| E15 | 36 | 69 | 33 | K15 | 20 | 33 | 13 |
| E16 | 28 | 54 | 26 | K16 | 40 | 62 | 22 |
| E17 | 15 | 29 | 14 | K17 | 32 | 51 | 19 |
| E18 | 32 | 65 | 33 | K18 | 30 | 50 | 20 |
| E19 | 26 | 50 | 24 | K19 | 24 | 43 | 19 |
| E20 | 23 | 43 | 20 | K20 | 34 | 56 | 22 |
| E21 | 27 | 50 | 23 | K21 | 0 | 0 | 0 |
| E22 | 25 | 48 | 23 | K22 | 11 | 32 | 21 |
| E23 | 24 | 47 | 23 | K23 | 29 | 48 | 19 |
| E24 | 29 | 59 | 30 | K24 | 22 | 40 | 18 |
| E25 | 23 | 42 | 19 | K25 | 29 | 48 | 19 |
| E26 | 27 | 52 | 25 | K26 | 27 | 46 | 19 |
| E27 | 22 | 38 | 16 | K27 | 19 | 37 | 18 |
| E28 | 29 | 56 | 27 | K28 | 29 | 49 | 20 |
| E29 | 31 | 62 | 31 | K29 | 29 | 49 | 20 |
| E30 | 27 | 51 | 24 | K30 | 27 | 48 | 21 |
| E31 | 15 | 29 | 14 | K31 | 22 | 39 | 17 |
| X | 25,29 | 48,65 | 23,35 | X | 26,03 | 45,50 | 19,47 |
| s | 5,38 | 10,48 | 5,35 | s | 6,78 | 8,47 | 2,58 |
| MIN | 15 | 29 | 14 | MIN | 11 | 32 | 13 |
| MAX | 39 | 71 | 33 | MAX | 40 | 64 | 25 |

B. Nilai-nilai Agama

Tabel 54. Data Gain Skor Pengetahuan Nilai-Nilai Islam Kedua Kelompok

| KELOMPOK EKSPERIMEN | | | | KELOMPOK KONTROL | | | |
|---------------------|----------|-----------|------|------------------|----------|-----------|------|
| No. | Pre Test | Post Test | Gain | No. | Pre Test | Post Test | Gain |
| E01 | 5 | 13 | 8 | K01 | 7 | 9 | 2 |
| E02 | 3 | 12 | 9 | K02 | 3 | 4 | 1 |
| E03 | 5 | 16 | 11 | K03 | 5 | 5 | 0 |
| E04 | 7 | 20 | 13 | K04 | 10 | 12 | 2 |
| E05 | 7 | 15 | 8 | K05 | 4 | 7 | 3 |
| E06 | 5 | 14 | 9 | K06 | 7 | 9 | 2 |
| E07 | 6 | 16 | 10 | K07 | 9 | 11 | 2 |
| E08 | 5 | 13 | 8 | K08 | 1 | 3 | 2 |
| E09 | 1 | 7 | 6 | K09 | 4 | 6 | 2 |
| E10 | 6 | 16 | 10 | K10 | 6 | 9 | 3 |
| E11 | 2 | 11 | 9 | K11 | 2 | 3 | 1 |
| E12 | 6 | 16 | 10 | K12 | 11 | 14 | 3 |
| E13 | 4 | 13 | 9 | K13 | 5 | 6 | 1 |
| E14 | 5 | 14 | 9 | K14 | 8 | 10 | 2 |
| E15 | 3 | 7 | 4 | K15 | 11 | 11 | 0 |
| E16 | 4 | 12 | 8 | K16 | 7 | 9 | 2 |
| E17 | 5 | 12 | 7 | K17 | 6 | 9 | 3 |
| E18 | 8 | 21 | 13 | K18 | 4 | 5 | 1 |
| E19 | 9 | 21 | 12 | K19 | 5 | 6 | 1 |
| E20 | 8 | 20 | 12 | K20 | 7 | 8 | 1 |
| E21 | 7 | 17 | 10 | K21 | 0 | 0 | 0 |
| E22 | 7 | 15 | 8 | K22 | 7 | 8 | 1 |
| E23 | 7 | 15 | 8 | K23 | 6 | 8 | 2 |
| E24 | 7 | 15 | 8 | K24 | 6 | 8 | 2 |
| E25 | 10 | 23 | 13 | K25 | 7 | 8 | 1 |
| E26 | 2 | 6 | 4 | K26 | 8 | 9 | 1 |
| E27 | 2 | 7 | 5 | K27 | 8 | 9 | 1 |
| E28 | 8 | 16 | 8 | K28 | 10 | 10 | 0 |
| E29 | 9 | 14 | 5 | K29 | 7 | 8 | 1 |
| E30 | 9 | 21 | 12 | K30 | 6 | 7 | 1 |
| E31 | 5 | 13 | 8 | K31 | 5 | 7 | 2 |
| | | | | | | | |
| X | 5,71 | 14,55 | 8,84 | X | 6,19 | 7,93 | 1,53 |
| s | 2,34 | 4,32 | 2,49 | s | 2,65 | 2,52 | 0,86 |
| MIN | 1 | 6 | 4 | MIN | 1 | 3 | 0 |
| MAX | 10 | 23 | 13 | MAX | 11 | 14 | 3 |

C. Berpikir Kritis

Tabel 55. Data Gain Skor Berpikir Kritis Kedua Kelompok

| KELOMPOK EKSPERIMEN | | | | KELOMPOK KONTROL | | | |
|---------------------|----------|-----------|------|------------------|----------|-----------|------|
| No. | Pre Test | Post Test | Gain | No. | Pre Test | Post Test | Gain |
| E01 | 4 | 9 | 5 | K01 | 7 | 9 | 2 |
| E02 | 4 | 7 | 3 | K02 | 3 | 6 | 3 |
| E03 | 4 | 11 | 7 | K03 | 4 | 5 | 1 |
| E04 | 6 | 13 | 7 | K04 | 6 | 9 | 3 |
| E05 | 6 | 12 | 6 | K05 | 3 | 4 | 1 |
| E06 | 4 | 9 | 5 | K06 | 7 | 9 | 2 |
| E07 | 5 | 10 | 5 | K07 | 4 | 7 | 3 |
| E08 | 4 | 7 | 3 | K08 | 2 | 4 | 2 |
| E09 | 3 | 7 | 4 | K09 | 3 | 4 | 1 |
| E10 | 6 | 10 | 4 | K10 | 5 | 6 | 1 |
| E11 | 4 | 9 | 5 | K11 | 2 | 5 | 3 |
| E12 | 5 | 9 | 4 | K12 | 6 | 8 | 2 |
| E13 | 3 | 8 | 5 | K13 | 3 | 5 | 2 |
| E14 | 5 | 9 | 4 | K14 | 6 | 8 | 2 |
| E15 | 3 | 5 | 2 | K15 | 5 | 6 | 1 |
| E16 | 4 | 7 | 3 | K16 | 5 | 7 | 2 |
| E17 | 3 | 9 | 6 | K17 | 4 | 8 | 4 |
| E18 | 7 | 15 | 8 | K18 | 3 | 5 | 2 |
| E19 | 6 | 14 | 8 | K19 | 4 | 7 | 3 |
| E20 | 5 | 12 | 7 | K20 | 4 | 6 | 2 |
| E21 | 5 | 11 | 6 | K21 | 0 | 0 | 0 |
| E22 | 3 | 9 | 6 | K22 | 5 | 7 | 2 |
| E23 | 5 | 10 | 5 | K23 | 4 | 6 | 2 |
| E24 | 5 | 9 | 4 | K24 | 4 | 6 | 2 |
| E25 | 6 | 14 | 8 | K25 | 6 | 8 | 2 |
| E26 | 2 | 4 | 2 | K26 | 6 | 7 | 1 |
| E27 | 2 | 5 | 3 | K27 | 5 | 7 | 2 |
| E28 | 6 | 12 | 6 | K28 | 5 | 7 | 2 |
| E29 | 5 | 10 | 5 | K29 | 5 | 7 | 2 |
| E30 | 7 | 12 | 5 | K30 | 6 | 6 | 0 |
| E31 | 2 | 7 | 5 | K31 | 4 | 6 | 2 |
| | | | | | | | |
| X | 4,48 | 9,52 | 5,03 | X | 4,39 | 6,50 | 1,97 |
| s | 1,41 | 2,71 | 1,66 | s | 1,56 | 1,43 | 0,81 |
| MIN | 2 | 4 | 2 | MIN | 2 | 4 | 0 |
| MAX | 7 | 15 | 8 | MAX | 7 | 9 | 4 |



LAMPIRAN 11

ANALISIS DATA PRE TEST (TES AWAL)

LAMPIRAN:

ANALISIS DATA PRE TEST (TEST AWAL)

A. DISTRIBUSI FREKUENSI, RATA-RATA (\bar{X}), DAN SIMPANGAN BAKU (s)

Untuk menentukan kelas interval, digunakan ketentuan:

- Menentukan sebarannya, yaitu selisih antara data terbesar oleh data terkecil.
- Menentukan banyak kelas dengan aturan **Sturges**, yaitu:
Banyak kelas = $1 + 3,3 \log n$, dengan n = banyak data
- Menentukan panjang kelas, dengan:
Panjang kelas = sebaran : banyak kelas
- Mengisikan frekuensi ke dalam setiap kelas

Dihitung rata-ratanya (\bar{X}) dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} \text{ atau } \bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{\sum f_i} \quad (\text{Sudjana, 2005:66})$$

Dan simpangan bakunya (s) dengan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

untuk lambang-lambang (simbol) yang dipakai:

- \bar{X} = rata-rata
- s = simpangan baku atau standar deviasi
- f_i = frekuensi kelas interval
- X_i = nilai tengah kelas interval
- N = banyak data
- P_j = prosentase frekuensi kelas ke-j.

1. Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen

Sebaran = $39 - 15 + 1 = 25$; $n = 31$; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 5

Tabel 56. Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | (X_i) | Batas atas | Batas bawah | f_i | P_j | $f_i \cdot X_i$ | $X_i - \bar{X}$ | $f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2$ |
|---------|-----------|------------|-------------|-------|---------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 12 - 16 | 14,0 | 16,5 | 11,5 | 3 | 9,68% | 42,0 | 11,61 | 404,58 |
| 17 - 21 | 19,0 | 21,5 | 16,5 | 2 | 6,45% | 38,0 | 6,61 | 87,46 |
| 22 - 26 | 24,0 | 26,5 | 21,5 | 12 | 38,71% | 288,0 | 1,61 | 31,22 |
| 27 - 31 | 29,0 | 31,5 | 26,5 | 11 | 35,48% | 319,0 | -3,39 | 126,20 |
| 32 - 36 | 34,0 | 36,5 | 31,5 | 2 | 6,45% | 68,0 | -8,39 | 140,69 |
| 37 - 41 | 39,0 | 41,5 | 36,5 | 1 | 3,23% | 39,0 | -13,39 | 179,21 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 794,0 | - | 969,355 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{794,0}{31} = 25,61$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{969,355}{30}} = \sqrt{32,3118} = 5,68$$

2. Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol

Sebaran = $40 - 11 + 1 = 30$; $n = 30$; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 5

Tabel 57. Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol (Pre Test)

| Skor | (X_i) | Batas atas | Batas bawah | f_i | P_j | $f_i \cdot X_i$ | $X_i - \bar{X}$ | $f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2$ |
|---------|-----------|------------|-------------|-------|---------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 11 - 15 | 13,0 | 15,5 | 10,5 | 2 | 6,67% | 26,0 | 12,67 | 320,89 |
| 16 - 20 | 18,0 | 20,5 | 15,5 | 4 | 13,33% | 72,0 | 7,67 | 235,11 |
| 21 - 25 | 23,0 | 25,5 | 20,5 | 9 | 30,00% | 207,0 | 2,67 | 64,00 |
| 26 - 30 | 28,0 | 30,5 | 25,5 | 9 | 30,00% | 252,0 | -2,33 | 49,00 |
| 31 - 35 | 33,0 | 35,5 | 30,5 | 3 | 10,00% | 99,0 | -7,33 | 161,33 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 770,0 | - | 1286,667 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{770,0}{30} = 25,67$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{1286,667}{29}} = \sqrt{44,3678} = 6,66$$

3. Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen

Sebaran = $10 - 1 + 1 = 10$; $n = 31$; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 2

Tabel 58. Distribusi Frekuensi Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | (X_i) | Batas atas | Batas bawah | f_i | P_j | $f_i \cdot X_i$ | $X_i - \bar{X}$ | $f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2$ |
|--------|-----------|------------|-------------|-------|---------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 0-1 | 0,5 | 1,5 | -0,5 | 1 | 3,23% | 0,5 | 5,10 | 25,98 |
| 2-3 | 2,5 | 3,5 | 1,5 | 5 | 16,13% | 12,5 | 3,10 | 47,95 |
| 4-5 | 4,5 | 5,5 | 3,5 | 9 | 29,03% | 40,5 | 1,10 | 10,83 |
| 6-7 | 6,5 | 7,5 | 5,5 | 9 | 29,03% | 58,5 | -0,90 | 7,34 |
| 8-9 | 8,5 | 9,5 | 7,5 | 6 | 19,35% | 51,0 | -2,90 | 50,57 |
| 10-11 | 10,5 | 11,5 | 9,5 | 1 | 3,23% | 10,5 | -4,90 | 24,04 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 173,5 | - | 166,710 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{173,5}{31} = 5,60$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{166,710}{30}} = \sqrt{5,5570} = 2,36$$

4. Nilai – Nilai Islam Kelompok Kontrol

Sebaran = $11 - 1 + 1 = 11$; $n = 30$; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 2

Tabel 59. Distribusi Frekuensi Nilai-Nilai Islam Kelompok Kontrol (Pre Test)

| Skor | (X_i) | Batas atas | Batas bawah | f_i | P_j | $f_i \cdot X_i$ | $X_i - \bar{X}$ | $f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2$ |
|--------|-----------|------------|-------------|-------|---------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 -2 | 1,5 | 2,5 | 0,5 | 2 | 6,67% | 3,0 | 4,93 | 48,68 |
| 3-4 | 3,5 | 4,5 | 2,5 | 4 | 13,33% | 14,0 | 2,93 | 34,42 |
| 5-6 | 5,5 | 6,5 | 4,5 | 9 | 30,00% | 49,5 | 0,93 | 7,84 |
| 7-8 | 7,5 | 8,5 | 6,5 | 10 | 33,33% | 75,0 | -1,07 | 11,38 |
| 9-10 | 9,5 | 10,5 | 8,5 | 3 | 10,00% | 28,5 | -3,07 | 28,21 |
| 11-12 | 11,5 | 12,5 | 10,5 | 2 | 6,67% | 23,0 | -5,07 | 51,34 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 193,0 | - | 181,867 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{193,0}{30} = 6,43$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{181,867}{29}} = \sqrt{6,2713} = 2,50$$

5. Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

Sebaran = 7 - 2 + 1 = 6; n = 31; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 1

Tabel 60. Distribusi Frekuensi Skor Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | (X _I) | Batas atas | Batas bawah | f _I | P _j | f _I · X _i | X _I - \bar{X} | f _I · (X _I - \bar{X}) ² |
|--------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 2 | 2,0 | 2,5 | 1,5 | 3 | 9,68% | 6,0 | 2,48 | 18,51 |
| 3 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 5 | 16,13% | 15,0 | 1,48 | 11,01 |
| 4 | 4,0 | 4,5 | 3,5 | 7 | 22,58% | 28,0 | 0,48 | 1,64 |
| 5 | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 8 | 25,81% | 40,0 | -0,52 | 2,13 |
| 6 | 6,0 | 6,5 | 5,5 | 6 | 19,35% | 36,0 | -1,52 | 13,79 |
| 7 | 7,0 | 7,5 | 6,5 | 2 | 6,45% | 14,0 | -2,52 | 12,66 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 139,0 | - | 59,742 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{139,0}{31} = 4,48$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{59,742}{30}} = \sqrt{1,9914} = 1,41$$

6. Berpikir Kritis Kelompok Kontrol

Sebaran = 7 - 2 + 1 = 6; n = 30; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 1

Tabel 61. Distribusi Frekuensi Berpikir Kritis Kelompok Kontrol (Pre Test)

| Skor | (X _I) | Batas atas | Batas bawah | f _I | P _j | f _I · X _i | X _I - \bar{X} | f _I · (X _I - \bar{X}) ² |
|--------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 2 | 2,0 | 2,5 | 1,5 | 2 | 6,67% | 4,0 | 2,53 | 12,84 |
| 3 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 5 | 16,67% | 15,0 | 1,53 | 11,76 |
| 4 | 4,0 | 4,5 | 3,5 | 8 | 26,67% | 32,0 | 0,53 | 2,28 |
| 5 | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 7 | 23,33% | 35,0 | -0,47 | 1,52 |
| 6 | 6,0 | 6,5 | 5,5 | 6 | 20,00% | 36,0 | -1,47 | 12,91 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 136,0 | - | 53,467 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{136,0}{30} = 4,53$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{53,467}{29}} = \sqrt{1,8437} = 1,36$$

B. UJI NORMALITAS DISTRIBUSI SKOR

Uji normalitas data pre test ini diberlakukan untuk skor-skor pengetahuan kimia, nilai-nilai agama, dan berpikir kritis siswa, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Uji normalitas data menggunakan uji chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{n}{100} \sum \frac{(p_j - 100p_j)^2}{100p_j} \quad (\text{Ruseffendi, 1996:370})$$

n = banyak skor

p_j = prosentase frekuensi kelas ke-j

$100p_j$ = prosentase luas interval ke-j dari suatu distribusi

Selanjutnya, χ_{hitung}^2 dibandingkan dengan χ_{tabel}^2 . Untuk menentukan χ_{tabel}^2 , ambil daftar dengan $\alpha = 0,05$.

Jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, maka dinyatakan bahwa distribusi data tersebut tidak normal. Sebaliknya, jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka distribusi data tersebut adalah normal. $dk = (J - 3)$, dimana J adalah banyaknya kelas. Notasi lainnya:

z = nilai z dari kedua batas (atas dan bawah), dengan $z = \frac{(X_i - \bar{X})}{s}$; dimana X_i

dalam hal ini adalah batas atas ataupun batas bawah dari satu distribusi skor kelas interval ke-i.

l = luas distribusi normal dari kedua nilai z

1. Normalitas Data Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 25,61 ; s = 5,68$$

Tabel 62. Perhitungan χ_{hitung}^2 Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | P_j $100P_j$ | $\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|-------|-------|--------------------|-------|--------------|-------------------|-----------------------------------|
| 12 - 16 | 3 | 9,68 | -1,60 | -2,48 | -4452 | -4934 | 4,82 | 4,86 | 4,90 |
| 17 - 21 | 2 | 6,45 | -0,72 | -1,60 | -2642 | -4452 | 18,1 | (11,65) | 7,50 |
| 22 - 26 | 12 | 38,71 | 0,16 | -0,72 | 636 | -2642 | 32,78 | 5,93 | 1,07 |
| 27 - 31 | 11 | 35,48 | 1,04 | 0,16 | 3508 | 636 | 28,72 | 6,76 | 1,59 |
| 32 - 36 | 2 | 6,45 | 1,92 | 1,04 | 4726 | 3508 | 12,18 | (5,73) | 2,69 |
| 37 - 41 | 1 | 3,23 | 2,79 | 1,92 | 4974 | 4726 | 2,48 | 0,75 | 0,22 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | | | 99,08 | 0,92 | 17,98 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{31}{100} \times 17,98 = 5,5724$$

c. Nilai t_{tabel}^2

$Dk = 6 - 3 = 3$. Derajat kesalahan (α) = 0,05. Pada tabel, harga $_{0,95} t_3^2 = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 5,5724$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $5,5724 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen pada pre test berdistribusi normal.

2. Normalitas Data Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 25,667 ; s = 6,66$$

Tabel 63. Perhitungan χ^2_{hitung} Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol (Pre Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|--------------------|-------|----------|----------------------|------------------------------------|
| 11 - 15 | 2 | 6,67 | -1,53 | -2,28 | -4370 | -4887 | 5,17 | 1,50 | 0,43 |
| 16 - 20 | 4 | 13,33 | -0,78 | -1,53 | -2823 | -4370 | 15,47 | (2,14) | 0,30 |
| 21 - 25 | 9 | 30,00 | -0,03 | -0,78 | -120 | -2823 | 27,03 | 2,97 | 0,33 |
| 26 - 30 | 9 | 30,00 | 0,73 | -0,03 | 2673 | -120 | 27,93 | 2,07 | 0,15 |
| 31 - 35 | 3 | 10,00 | 1,48 | 0,73 | 4306 | 2673 | 16,33 | (6,33) | 2,45 |
| 36 - 40 | 3 | 10,00 | 2,23 | 1,48 | 4871 | 4306 | 5,65 | 4,35 | 3,35 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 97,58 | 2,42 | 7,01 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{30}{100} \times 7,01 = 2,1033$$

c. Nilai t^2_{tabel}

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $t^2_{0,95} = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 2,1033$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $2,1033 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data skor pengetahuan kimia kelompok kontrol pada pre test berdistribusi normal.

3. Normalitas Data Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 5,60 ; s = 2,36$$

Tabel 64. Perhitungan χ^2_{hitung} Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|--------------------|-------|----------|----------------------|------------------------------------|
| 0-1 | 1 | 3,23 | -1,74 | -2,59 | -4591 | -4952 | 3,61 | (0,38) | 0,04 |
| 2-3 | 5 | 16,13 | -0,89 | -1,74 | -3133 | -4591 | 14,58 | 1,55 | 0,16 |
| 4-5 | 9 | 29,03 | -0,04 | -0,89 | -160 | -3133 | 29,73 | (0,70) | 0,02 |
| 6-7 | 9 | 29,03 | 0,81 | -0,04 | 2910 | -160 | 30,7 | (1,67) | 0,09 |
| 8-9 | 6 | 19,35 | 1,66 | 0,81 | 4515 | 2910 | 16,05 | 3,30 | 0,68 |
| 10-11 | 1 | 3,23 | 2,50 | 1,66 | 4938 | 4515 | 4,23 | (1,00) | 0,24 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | - | | 98,9 | 1,10 | 1,23 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{31}{100} \times 1,23 = 0,3817$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_3^2 = 7,81473$

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 0,3817$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 7,81473$. Harga $0,3817 < 7,81473$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen pada pre test berdistribusi normal.

4. Normalitas Data Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 6,43 ; s = 2,50$$

Tabel 65. Perhitungan χ^2_{hitung} Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l ($\times 1/10.000$) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|------------------------------|-------|----------|----------------------|------------------------------------|
| 1-2 | 2 | 6,67 | -1,57 | -2,37 | -4418 | -4911 | 4,93 | 1,74 | 0,61 |
| 3-4 | 4 | 13,33 | -0,77 | -1,57 | -2794 | -4418 | 16,24 | (2,91) | 0,52 |
| 5-6 | 9 | 30,00 | 0,03 | -0,77 | 120 | -2794 | 29,14 | 0,86 | 0,03 |
| 7-8 | 10 | 33,33 | 0,83 | 0,03 | 2967 | 120 | 28,47 | 4,86 | 0,83 |
| 9-10 | 3 | 10,00 | 1,62 | 0,83 | 4474 | 2967 | 15,07 | (5,07) | 1,71 |
| 11-12 | 2 | 6,67 | 2,42 | 1,62 | 4922 | 4474 | 4,48 | 2,19 | 1,07 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 98,33 | 1,67 | 4,76 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{30}{100} \times 4,76 = 1,4283$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_3^2 = 7,81473$

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 1,4283$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 7,81473$. Harga $1,4283 < 7,81473$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok kontrol pada pre test berdistribusi normal.

5. Normalitas Data Skor Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 4,48 ; s = 1,41$$

Tabel 66. Perhitungan χ^2_{hitung} Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|----------|-------|--------------------|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| 2 | 3 | 9,68 | -1,41 | -2,11 | -4207 | -4826 | 6,19 | 3,49 | 1,96 |
| 3 | 5 | 16,13 | -0,70 | -1,41 | -2580 | -4207 | 16,27 | (0,14) | 0,00 |
| 4 | 7 | 22,58 | 0,01 | -0,70 | 40 | -2580 | 26,2 | (3,62) | 0,50 |
| 5 | 8 | 25,81 | 0,72 | 0,01 | 2642 | 40 | 26,02 | (0,21) | 0,00 |
| 6 | 6 | 19,35 | 1,43 | 0,72 | 4236 | 2642 | 15,94 | 3,41 | 0,73 |
| 7 | 2 | 6,45 | 2,14 | 1,43 | 4838 | 4236 | 6,02 | 0,43 | 0,03 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | - | | 96,64 | 3,36 | 3,23 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{31}{100} \times 3,23 = 1,0014$$

c. Nilai t^2_{tabel}

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $t^2_{0,95} = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 1,0014$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $1,0014 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen pada pre test berdistribusi normal.

6. Normalitas Data Skor Berpikir Kritis Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 4,53 ; s = 1,36$$

Tabel 67. Perhitungan χ^2_{hitung} Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Pre Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|----------|-------|--------------------|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| 2 | 2 | 6,67 | -1,50 | -2,23 | -4332 | -4871 | 5,39 | 1,28 | 0,30 |
| 3 | 5 | 16,67 | -0,76 | -1,50 | -2764 | -4332 | 15,68 | 0,99 | 0,06 |
| 4 | 8 | 26,67 | -0,02 | -0,76 | -80 | -2764 | 26,84 | (0,17) | 0,00 |
| 5 | 7 | 23,33 | 0,71 | -0,02 | 2611 | -80 | 26,91 | (3,58) | 0,48 |
| 6 | 6 | 20,00 | 1,45 | 0,71 | 4265 | 2611 | 16,54 | 3,46 | 0,72 |
| 7 | 2 | 6,67 | 2,18 | 1,45 | 4854 | 4265 | 5,89 | 0,78 | 0,10 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 97,25 | 2,75 | 1,67 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{30}{100} \times 1,67 = 0,5002$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_3^2 = 7,81473$

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 0,5002$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 7,81473$. Harga $0,5002 < 7,81473$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok kontrol pada pre test berdistribusi normal.



C. UJI HOMOGENITAS DUA VARIANS

Pengujian dengan menggunakan tes statistik uji-F, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians}_{\text{terbesar}}}{\text{varians}_{\text{terkecil}}} = \frac{s_{\text{terbesar}}^2}{s_{\text{terkecil}}^2}$$

1. Pengetahuan Kimia

a. Data

$$s_e = 5,68 \quad ; \quad s_k = 6,66$$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = varians skor

H_0 = hipotesis pembandingan, varians skor kedua kelompok sama/homogen

H_a = hipotesis kerja, varians kedua kelompok berbeda / tidak sama / tidak homogen

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. Nilai F_{hitung}

Simpangan baku kelompok kontrol lebih besar daripada simpangan baku kelompok eksperimen, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_k^2}{s_e^2} = \frac{6,66^2}{5,68^2} = \frac{44,37}{32,31} = 1,3731$$

d. Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_k/v_e)

$$dk_e = 31 - 1 = 30 \quad ; \quad dk_k = 30 - 1 = 29 \quad ; \quad \alpha = 0,05.$$

Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

e. Uji Hipotesis

$F_{hitung} = 1,3731$; $F_{tabel} = 1,8474$. Nilai $1,3731 < 1,8474$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian variansi skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada pre test adalah homogen atau sama secara signifikan.

2. Nilai – Nilai Agama

a. Data

$$s_e = 2,36 \quad ; \quad s_k = 2,50$$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = varians skor

H_0 = hipotesis pembandingan; varians skor kedua kelompok sama/homogen

H_a = hipotesis kerja; varians skor kedua kelompok berbeda / tidak sama / tidak homogen

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. Nilai F_{hitung}

Simpangan baku kelompok kontrol lebih besar daripada simpangan baku kelompok eksperimen, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_k^2}{s_e^2} = \frac{2,50^2}{2,36^2} = \frac{6,27}{5,56} = 1,1285$$

d. Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_k/v_e)

$dk_e = 31 - 1 = 30$; $dk_k = 30 - 1 = 29$; $\alpha = 0,05$.

Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

e. Uji Hipotesis

$F_{hitung} = 1,1285$; $F_{tabel} = 1,8474$. Nilai $1,1285 < 1,8474$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian variansi skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada pre test adalah homogen atau sama secara signifikan.

3. Berpikir Kritis

a. Data

$s_e = 1,41$; $s_k = 1,36$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = variansi skor

H_0 = hipotesis pembandingan; variansi skor kedua kelompok sama/homogen

H_a = hipotesis kerja; variansi skor kedua kelompok berbeda / tidak sama / tidak homogen

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. Nilai F_{hitung}

Simpangan baku kelompok kontrol lebih besar daripada simpangan baku kelompok eksperimen, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_k^2}{s_e^2} = \frac{1,41^2}{1,36^2} = \frac{1,99}{1,84} = 1,0801$$

d. Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_k/v_e)

$dk_e = 31 - 1 = 30$; $dk_k = 30 - 1 = 29$; $\alpha = 0,05$.

Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

e. Uji Hipotesis

$F_{hitung} = 1,0801$; $F_{tabel} = 1,8474$. Nilai $1,0801 < 1,8474$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian variansi skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada pre test adalah homogen atau sama secara signifikan.

D. UJI KESAMAAN DUA RATA – RATA

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

μ = rata-rata skor

H_0 = hipotesis pembandingan; rata-rata skor kedua kelompok sama

H_a = hipotesis kerja; rata-rata skor kedua kelompok berbeda / tidak sama
indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 untuk kelompok kontrol.

1. Rata – Rata pada Skor Pengetahuan Kimia

a. *Data*

$$\bar{X}_e = 25,63 \quad ; \quad s_e = 5,68 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 25,67 \quad ; \quad s_k = 6,66 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

b. *Nilai t_{hitung}*

kedua data normal dan homogen, $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$, dimana harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t 2 tail dengan rumus:

$$t_{hit} = \frac{x_e - x_k}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \quad \text{dengan } s^2 = \frac{(n_e - 1)s_e^2 + (n_k - 1)s_k^2}{n_e + n_k - 2} \quad (\text{Sudjana, 2005:232})$$

s = simpangan baku gabungan

Maka:

$$s^2 = \frac{\{(31-1) \times 5,68^2\} + \{(30-1) \times 6,66^2\}}{31 + 30 - 2} = \frac{(30 \times 32,3118) + (29 \times 44,3678)}{59}$$

$$s^2 = \frac{969,3548 + 1286,6667}{59} = \frac{2256,0215}{59} = 38,2377$$

$$s = \sqrt{38,2065} = 6,1837$$

$$t_{hitung} = \frac{25,63 - 25,67}{6,1837 \times \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{30}}} = \frac{-0,0538}{6,1837 \times \sqrt{0,06559}} = \frac{-0,0538}{6,1837 \times 0,2561} = \frac{-0,0538}{1,5837}$$

$$t_{hitung} = -0,0340$$

c. *Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}*

H_0 diterima jika nilai t_{hitung} berada pada persamaan:

$$-t_{1-1/2\alpha} < t_{hitung} < t_{1-1/2\alpha}$$

Nilai t_{tabel} , dengan $dk = (n_e + n_k - 2) = 31 + 30 - 2 = 59$ dan $\alpha = 0,05$. Dalam tabel, nilai t dengan $dk = 59$ tidak didapatkan, maka menggunakan yang ber- $dk = 60$. Nilainya adalah: $\pm t_{(0,975;60)} = \pm 2,00$.

d. *Pengujian Hipotesis*

Nilai $t_{hitung} = -0,0340$, dalam persamaan batas limit berada di dalamnya.

$$-2,00 < t_{hitung} = -0,0340 < 2,00.$$

Karena t_{hitung} berada / memenuhi persamaan tersebut, maka H_0 diterima, kedua rata-rata (rata-rata skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) pada pre test adalah sama.

2. Rata – Rata pada Skor Nilai – nilai Agama

a. Data

$$\bar{X}_e = 5,60 \quad ; \quad s_e = 2,36 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 6,43 \quad ; \quad s_k = 2,50 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

b. Nilai t_{hitung}

kedua data normal dan homogen, $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$, dimana harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t 2 tail dengan rumus:

$$t_{hit} = \frac{X_e - X_k}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \quad \text{dengan } s^2 = \frac{(n_e - 1)s_e^2 + (n_k - 1)s_k^2}{n_e + n_k - 2} \quad (\text{Sudjana, 2005:232})$$

s = simpangan baku gabungan

Maka:

$$s^2 = \frac{\{(31-1) \times 2,36^2\} + \{(30-1) \times 2,50^2\}}{31+30-2} = \frac{(30 \times 5,570) + (29 \times 6,2713)}{59}$$

$$s^2 = \frac{166,7097 + 181,8667}{59} = \frac{348,5763}{59} = 5,9081$$

$$s = \sqrt{5,9081} = 2,4307$$

$$t_{hitung} = \frac{5,60 - 6,43}{2,4307 \times \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{30}}} = \frac{-0,8366}{2,4307 \times \sqrt{0,06559}} = \frac{-0,8366}{2,4307 \times 0,2561} = \frac{-0,8366}{0,5769}$$

$$t_{hitung} = -1,3439$$

c. Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}

H_0 diterima jika nilai t_{hitung} berada pada persamaan:

$$-t_{1-1/2\alpha} < t_{hitung} < t_{1-1/2\alpha}$$

Nilai t_{tabel} , dengan $dk = (n_e + n_k - 2) = 31 + 30 - 2 = 59$ dan $\alpha = 0,05$.

Dalam tabel, nilai t dengan $dk = 59$ tidak didapatkan, maka menggunakan yang ber- $dk = 60$. Nilainya adalah: $\pm t_{(0,975;60)} = \pm 2,00$.

d. Pengujian Hipotesis

Nilai $t_{hitung} = -1,68$, dalam persamaan batas limit berada di dalamnya.

$$-2,00 < t_{hitung} = -1,3439 < 2,00.$$

Karena t_{hitung} berada / memenuhi persamaan tersebut, maka H_0 diterima, kedua rata-rata (rata-rata skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) pada pre test adalah sama.

3. Rata – Rata pada Skor Berpikir Kritis Agama

a. Data

$$\bar{X}_e = 4,48 \quad ; \quad s_e = 1,41 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 4,53 \quad ; \quad s_k = 1,36 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

b. Nilai t_{hitung}

kedua data normal dan homogen, $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$, dimana harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t 2 tail dengan rumus:

$$t_{hit} = \frac{x_e - x_k}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \quad \text{dengan } s^2 = \frac{(n_e - 1)s_e^2 + (n_k - 1)s_k^2}{n_e + n_k - 2} \quad (\text{Sudjana, 2005:232})$$

s = simpangan baku gabungan

Maka:

$$s^2 = \frac{\{(31-1) \times 1,41^2\} + \{(30-1) \times 1,36^2\}}{31 + 30 - 2} = \frac{(30 \times 1,991) + (29 \times 1,8437)}{59}$$

$$s^2 = \frac{59,7419 + 53,4667}{59} = \frac{113,2086}{59} = 1,9188$$

$$s = \sqrt{1,9188} = 1,3852$$

$$t_{hitung} = \frac{4,48 - 4,53}{1,3852 \times \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{30}}} = \frac{-0,0495}{1,3852 \times \sqrt{0,06559}} = \frac{-0,0495}{1,3852 \times 0,2561} = \frac{-0,0495}{0,3548}$$

$$t_{hitung} = -0,1394$$

c. Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}

H_0 diterima jika nilai t_{hitung} berada pada persamaan:

$$-t_{1-1/2\alpha} < t_{hitung} < t_{1-1/2\alpha}$$

Nilai t_{tabel} , dengan $dk = (n_e + n_k - 2) = 31 + 30 - 2 = 59$ dan $\alpha = 0,05$.

Dalam tabel, nilai t dengan $dk = 59$ tidak didapatkan, maka menggunakan yang ber- $dk = 60$. Nilainya adalah: $\pm t_{(0,975;60)} = \pm 2,00$.

d. Pengujian Hipotesis

Nilai $t_{hitung} = -0,1394$, dalam persamaan batas limit berada di dalamnya.

$$-2,00 < t_{hitung} = -0,1394 < 2,00.$$

Karena t_{hitung} berada / memenuhi persamaan tersebut, maka H_0 diterima, kedua rata-rata (rata-rata skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) pada pre test adalah sama.



LAMPIRAN 12

**ANALISIS
DATA POST TEST
(TES AKHIR)**

LAMPIRAN:

ANALISIS DATA POST TEST (TEST AKHIR)

A. DISTRIBUSI FREKUENSI, RATA-RATA (\bar{X}), DAN SIMPANGAN BAKU (s)

Untuk menentukan kelas interval, digunakan ketentuan:

- Menentukan sebarannya, yaitu selisih antara data terbesar oleh data terkecil.
- Menentukan banyak kelas dengan aturan Sturges, yaitu:
Banyak kelas = $1 + 3,3 \log n$, dengan n = banyak data
- Menentukan panjang kelas, dengan:
Panjang kelas = sebaran : banyak kelas
- Mengisikan frekuensi ke dalam setiap kelas

Dihitung rata-ratanya (\bar{X}) dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} \text{ atau } \bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{\sum f_i} \quad (\text{Sudjana, 2005:66})$$

Dan simpangan bakunya (s) dengan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

untuk lambang-lambang (simbol) yang dipakai:

- \bar{X} = rata-rata
- s = simpangan baku atau standar deviasi
- f_i = frekuensi kelas interval
- X_i = nilai tengah kelas interval
- N = banyak data
- P_j = prosentase frekuensi kelas ke-j.

1. Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen

Sebaran = $71 - 29 + 1 = 43$; $n = 31$; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 8

Tabel 68. Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | (X_i) | Batas atas | Batas bawah | f_i | P_j | $f_i \cdot X_i$ | $X_i - \bar{X}$ | $f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2$ |
|---------|-----------|------------|-------------|-------|---------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 26 – 33 | 29,5 | 33,5 | 25,5 | 3 | 9,68% | 88,5 | 19,10 | 1094,06 |
| 34 – 41 | 37,5 | 41,5 | 33,5 | 4 | 12,90% | 150,0 | 11,10 | 492,55 |
| 42 – 49 | 45,5 | 49,5 | 41,5 | 9 | 29,03% | 409,5 | 3,10 | 86,31 |
| 50 – 57 | 53,5 | 57,5 | 49,5 | 10 | 32,26% | 535,0 | -4,90 | 240,42 |
| 58 – 65 | 61,5 | 65,5 | 57,5 | 3 | 9,68% | 184,5 | -12,90 | 499,48 |
| 66 – 73 | 69,5 | 73,5 | 65,5 | 2 | 6,45% | 139,0 | -20,90 | 873,89 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 1506,5 | - | 3286,710 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{1506,5}{31} = 48,60$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{3286,710}{30}} = \sqrt{109,557} = 10,47$$

2. Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol

Sebaran = 64 – 32 + 1 = 33; n = 30; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 7

Tabel 69. Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol (Post Test)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|---------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 27 – 33 | 30,0 | 33,5 | 26,5 | 4 | 13,33% | 120,0 | 15,63 | 977,60 |
| 34 – 40 | 37,0 | 40,5 | 33,5 | 5 | 16,67% | 185,0 | 8,63 | 372,67 |
| 41 – 47 | 44,0 | 47,5 | 40,5 | 8 | 26,67% | 352,0 | 1,63 | 21,34 |
| 48 – 54 | 51,0 | 54,5 | 47,5 | 8 | 26,67% | 408,0 | -5,37 | 230,41 |
| 55 – 61 | 58,0 | 61,5 | 54,5 | 3 | 10,00% | 174,0 | -12,37 | 458,80 |
| 62 – 68 | 65,0 | 68,5 | 61,5 | 2 | 6,67% | 130,0 | -19,37 | 750,14 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 1369,0 | - | 2810,967 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{1369}{30} = 45,63$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{2810,967}{29}} = \sqrt{96,9299} = 9,85$$

3. Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen

Sebaran = 23 – 6 + 1 = 19; n = 31; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 4

Tabel 70. Distribusi Frekuensi Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|---------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 3 – 6 | 4,5 | 6,5 | 2,5 | 1 | 3,23% | 4,5 | -10,32 | 106,56 |
| 7 – 10 | 8,5 | 10,5 | 6,5 | 3 | 9,68% | 25,5 | -6,32 | 119,93 |
| 11 – 14 | 12,5 | 14,5 | 10,5 | 11 | 35,48% | 137,5 | -2,32 | 59,34 |
| 15 – 18 | 16,5 | 18,5 | 14,5 | 10 | 32,26% | 165,0 | -1,68 | 28,14 |
| 19 – 22 | 20,5 | 22,5 | 18,5 | 5 | 16,13% | 102,5 | -5,68 | 161,17 |
| 23 – 26 | 24,5 | 26,5 | 22,5 | 1 | 3,23% | 24,5 | -9,68 | 93,65 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 459,5 | - | 568,774 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{459,5}{31} = 14,82$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{568,774}{30}} = \sqrt{18,9591} = 4,35$$

4. Nilai – Nilai Islam Kelompok Kontrol

Sebaran = 14 – 3 + 1 = 12; n = 30; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 2

Tabel 71. Distribusi Frekuensi Nilai-Nilai Islam Kelompok Kontrol (Post Test)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|---------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 3 – 4 | 3,5 | 4,5 | 2,5 | 3 | 10,00% | 10,5 | 4,47 | 59,85 |
| 5 – 6 | 5,5 | 6,5 | 4,5 | 5 | 16,67% | 27,5 | 2,47 | 30,42 |
| 7 – 8 | 7,5 | 8,5 | 6,5 | 9 | 30,00% | 67,5 | 0,47 | 1,96 |
| 9 – 10 | 9,5 | 10,5 | 8,5 | 9 | 30,00% | 85,5 | -1,53 | 21,16 |
| 11 – 12 | 11,5 | 12,5 | 10,5 | 3 | 10,00% | 34,5 | -3,53 | 37,45 |
| 13 – 14 | 13,5 | 14,5 | 12,5 | 1 | 3,33% | 13,5 | -5,53 | 30,62 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 239,0 | - | 181,467 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{239,0}{30} = 7,97$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{181,467}{29}} = \sqrt{6,2575} = 2,50$$

5. Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

Sebaran = 15 – 4 + 1 = 12; n = 31; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 2

Tabel 72. Distribusi Frekuensi Skor Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | (X _I) | Batas atas | Batas bawah | f _I | P _j | f _I · X _I | X _I - \bar{X} | f _I · (X _I - \bar{X}) ² |
|---------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 4 – 5 | 4,5 | 5,5 | 3,5 | 3 | 9,68% | 13,5 | 4,90 | 72,12 |
| 6 – 7 | 6,5 | 7,5 | 5,5 | 5 | 16,13% | 32,5 | 2,90 | 42,14 |
| 8 – 9 | 8,5 | 9,5 | 7,5 | 9 | 29,03% | 76,5 | 0,90 | 7,34 |
| 10 – 11 | 10,5 | 11,5 | 9,5 | 6 | 19,35% | 63,0 | -1,10 | 7,22 |
| 12 – 13 | 12,5 | 13,5 | 11,5 | 5 | 16,13% | 62,5 | -3,10 | 47,95 |
| 14 – 15 | 14,5 | 15,5 | 13,5 | 3 | 9,68% | 43,5 | -5,10 | 77,93 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 291,5 | - | 254,710 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{291,5}{31} = 9,40$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{254,710}{30}} = \sqrt{8,4903} = 2,91$$

6. Berpikir Kritis Kelompok Kontrol

Sebaran = 9 – 4 + 1 = 6; n = 30; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 1

Tabel 73. Distribusi Frekuensi Berpikir Kritis Kelompok Kontrol (Post Test)

| Skor | (X _I) | Batas atas | Batas bawah | f _I | P _j | f _I · X _I | X _I - \bar{X} | f _I · (X _I - \bar{X}) ² |
|--------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 4 | 4,0 | 4,5 | 3,5 | 3 | 10,00% | 12,0 | 2,50 | 18,75 |
| 5 | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 4 | 13,33% | 20,0 | 1,50 | 9,00 |
| 6 | 6,0 | 6,5 | 5,5 | 8 | 26,67% | 48,0 | 0,50 | 2,00 |
| 7 | 7,0 | 7,5 | 6,5 | 8 | 26,67% | 56,0 | -0,50 | 2,00 |
| 8 | 8,0 | 8,5 | 7,5 | 4 | 13,33% | 32,0 | -1,50 | 9,00 |
| 9 | 9,0 | 9,5 | 8,5 | 3 | 10,00% | 27,0 | -2,50 | 18,75 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 195,0 | - | 59,500 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{195,0}{30} = 6,50$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{59,50}{29}} = \sqrt{2,0517} = 1,43$$

B. UJI NORMALITAS DISTRIBUSI SKOR

Uji normalitas data post test ini diberlakukan untuk skor-skor pengetahuan kimia, nilai-nilai agama, dan berpikir kritis siswa, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Uji normalitas data menggunakan uji chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \frac{n}{100} \sum \frac{(p_j - 100p_j)^2}{100p_j} \quad (\text{Ruseffendi, 1996:370})$$

n = banyak skor

p_j = prosentase frekuensi kelas ke- j

$100p_j$ = prosentase luas interval ke- j dari suatu distribusi

Selanjutnya, χ^2_{hitung} dibandingkan dengan χ^2_{tabel} . Untuk menentukan χ^2_{tabel} , ambil daftar dengan $\alpha = 0,05$.

Jika $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$, maka dinyatakan bahwa distribusi data tersebut tidak normal. Sebaliknya, jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka distribusi data tersebut adalah normal.

$dk = (J - 3)$, dimana J adalah banyaknya kelas. Notasi lainnya:

z = nilai z dari kedua batas (atas dan bawah), dengan $z = \frac{(X_i - \bar{X})}{s}$; dimana X_i

dalam hal ini adalah batas atas ataupun batas bawah dari suatu distribusi skor kelas interval ke- i .

l = luas distribusi normal dari kedua nilai z

1. Normalitas Data Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 48,60 ; s = 10,47$$

Tabel 74. Perhitungan χ^2_{hitung} Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|--------------------|-------|----------|----------------------|------------------------------------|
| 26 – 33 | 3 | 9,68 | -1,44 | -2,21 | -4251 | -4864 | 6,13 | 3,55 | 2,05 |
| 34 – 41 | 4 | 12,90 | -0,68 | -1,44 | -2517 | -4251 | 17,34 | (4,44) | 1,14 |
| 42 – 49 | 9 | 29,03 | 0,09 | -0,68 | 359 | -2517 | 28,76 | 0,27 | 0,00 |
| 50 – 57 | 10 | 32,26 | 0,85 | 0,09 | 3023 | 359 | 26,64 | 5,62 | 1,18 |
| 58 – 65 | 3 | 9,68 | 1,61 | 0,85 | 4463 | 3023 | 14,4 | (4,72) | 1,55 |
| 66 – 73 | 2 | 6,45 | 2,38 | 1,61 | 4913 | 4463 | 4,5 | 1,95 | 0,85 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | - | | 97,77 | 2,23 | 6,77 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{\text{hitung}} = \frac{31}{100} \times 6,77 = 2,0989$$

c. Nilai t^2_{tabel}

$dk = 6 - 3 = 3$. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t^2_4 = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 2,0989$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $2,0989 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen pada post test berdistribusi normal.

2. Normalitas Data Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$\bar{X} = 45,63$; $s = 9,85$

Tabel 75. Perhitungan χ^2_{hitung} Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol (Post Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|----------|-------|--------------------|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| 27 – 33 | 4 | 13,33 | -1,23 | -1,94 | -3907 | -4738 | 8,31 | 5,02 | 3,04 |
| 34 – 40 | 5 | 16,67 | -0,52 | -1,23 | -1985 | -3907 | 19,22 | (2,55) | 0,34 |
| 41 – 47 | 8 | 26,67 | 0,19 | -0,52 | 753 | -1985 | 27,38 | (0,71) | 0,02 |
| 48 – 54 | 8 | 26,67 | 0,90 | 0,19 | 3159 | 753 | 24,06 | 2,61 | 0,28 |
| 55 – 61 | 3 | 10,00 | 1,61 | 0,90 | 4463 | 3159 | 13,04 | (3,04) | 0,71 |
| 62 – 68 | 2 | 6,67 | 2,32 | 1,61 | 4898 | 4463 | 4,35 | 2,32 | 1,23 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 96,36 | 3,64 | 5,62 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{30}{100} \times 5,62 = 1,68578$$

c. Nilai t^2_{tabel}

dk = 6 – 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $t^2_{0,95,3} = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 1,68578$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $1,68578 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data skor pengetahuan kimia kelompok kontrol pada post test berdistribusi normal.

3. Normalitas Data Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$\bar{X} = 14,82$; $s = 4,35$

Tabel 76. Perhitungan χ^2_{hitung} Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|----------|-------|--------------------|-------|-------------|----------------------|------------------------------------|
| 3 – 6 | 1 | 3,23 | -1,91 | -2,83 | -4719 | -4977 | 2,58 | 0,65 | 0,16 |
| 7 – 10 | 3 | 9,68 | -0,99 | -1,91 | -3389 | -4719 | 13,3 | (3,62) | 0,99 |
| 11 – 14 | 11 | 35,48 | -0,07 | -0,99 | -279 | -3389 | 31,1 | 4,38 | 0,62 |
| 15 – 18 | 10 | 32,26 | 0,84 | -0,07 | 2995 | -279 | 32,74 | (0,48) | 0,01 |
| 19 – 22 | 5 | 16,13 | 1,76 | 0,84 | 4599 | 2995 | 16,04 | 0,09 | 0,00 |
| 23 – 26 | 1 | 3,23 | 2,68 | 1,76 | 4963 | 4599 | 3,64 | (0,41) | 0,05 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | - | | 99,4 | 0,60 | 1,82 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{31}{100} \times 1,82 = 0,56452$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_4^2 = 7,81473$

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 0,56452$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 7,81473$. Harga $0,56452 < 7,81473$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen pada post test berdistribusi normal.

4. Normalitas Data Skor Berpikir Kritis Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 7,97 ; s = 2,50$$

Tabel 77. Perhitungan χ^2_{hitung} Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|--------------------|-------|----------|----------------------|------------------------------------|
| 3 – 4 | 3 | 10,00 | -1,39 | -2,19 | -4177 | -4857 | 6,8 | 3,20 | 1,51 |
| 5 – 6 | 5 | 16,67 | -0,59 | -1,39 | -2224 | -4177 | 19,53 | (2,86) | 0,42 |
| 7 – 8 | 9 | 30,00 | 0,21 | -0,59 | 832 | -2224 | 30,56 | (0,56) | 0,01 |
| 9 – 10 | 9 | 30,00 | 1,01 | 0,21 | 3438 | 832 | 26,06 | 3,94 | 0,60 |
| 11 – 12 | 3 | 10,00 | 1,81 | 1,01 | 4649 | 3438 | 12,11 | (2,11) | 0,37 |
| 13 – 14 | 1 | 3,33 | 2,61 | 1,81 | 4955 | 4649 | 3,06 | 0,27 | 0,02 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 98,12 | 1,88 | 2,92 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{30}{100} \times 2,92 = 0,87711$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_3^2 = 7,81473$

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 0,87711$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 7,81473$. Harga $0,87711 < 7,81473$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok kontrol pada post test berdistribusi normal.

5. Normalitas Data Skor Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 9,40 ; s = 2,91$$

Tabel 78. Perhitungan χ^2_{hitung} Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|--------------------|-------|----------|----------------------|------------------------------------|
| 4 – 5 | 3 | 9,68 | -1,34 | -2,03 | -4099 | -4788 | 6,89 | 2,79 | 1,13 |
| 6 – 7 | 5 | 16,13 | -0,65 | -1,34 | -2422 | -4099 | 16,77 | (0,64) | 0,02 |
| 8 – 9 | 9 | 29,03 | 0,03 | -0,65 | 120 | -2422 | 25,42 | 3,61 | 0,51 |
| 10 – 11 | 6 | 19,35 | 0,72 | 0,03 | 2642 | 120 | 25,22 | (5,87) | 1,36 |
| 12 – 13 | 5 | 16,13 | 1,41 | 0,72 | 4207 | 2642 | 15,65 | 0,48 | 0,01 |
| 14 – 15 | 3 | 9,68 | 2,09 | 1,41 | 4817 | 4207 | 6,1 | 3,58 | 2,10 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | - | | 96,05 | 3,95 | 5,14 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{31}{100} \times 5,14 = 1,59407$$

c. Nilai t^2_{tabel}

dk = 6 – 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t^2_4 = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 1,59407$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $1,59407 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen pada post test berdistribusi normal.

6. Normalitas Data Skor Berpikir Kritis Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 6,50 ; s = 1,43$$

Tabel 79. Perhitungan χ^2_{hitung} Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Post Test)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|--------------------|-------|----------|----------------------|------------------------------------|
| 4 | 3 | 10,00 | -1,40 | -2,09 | -4192 | -4817 | 6,25 | 3,75 | 2,25 |
| 5 | 4 | 13,33 | -0,70 | -1,40 | -2580 | -4192 | 16,12 | (2,79) | 0,48 |
| 6 | 8 | 26,67 | 0,00 | -0,70 | 0 | -2580 | 25,8 | 0,87 | 0,03 |
| 7 | 8 | 26,67 | 0,70 | 0,00 | 2580 | 0 | 25,8 | 0,87 | 0,03 |
| 8 | 4 | 13,33 | 1,40 | 0,70 | 4192 | 2580 | 16,12 | (2,79) | 0,48 |
| 9 | 3 | 10,00 | 2,09 | 1,40 | 4817 | 4192 | 6,25 | 3,75 | 2,25 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 96,34 | 3,66 | 3,27 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{30}{100} \times 3,27 = 0,98151$$

c. Nilai t^2_{tabel}

dk = 6 – 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t^2_3 = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 0,98151$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $0,98151 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data skor nilai-Nilai Islam kelompok kontrol pada post test berdistribusi normal.

C. UJI HOMOGENITAS DUA VARIANS

Pengujian dengan menggunakan tes statistik uji-F, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians}_{\text{terbesar}}}{\text{varians}_{\text{terkecil}}} = \frac{s_{\text{terbesar}}^2}{s_{\text{terkecil}}^2}$$

1. Pengetahuan Kimia

a. Data

$$s_e = 10,47 \quad ; \quad s_k = 9,85$$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 \quad : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a \quad : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = varians skor

H_0 = hipotesis pembandingan; varians skor kedua kelompok sama / homogen

H_a = hipotesis kerja; varians skor kedua kelompok berbeda / tidak sama / tidak homogen

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. Nilai F_{hitung}

Simpangan baku kelompok eksperimen lebih besar daripada simpangan baku kelompok kontrol, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_e^2}{s_k^2} = \frac{10,47^2}{9,85^2} = \frac{109,56}{96,93} = 1,1303$$

d. Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_e/v_k)

$$dk_e = 31 - 1 = 30 \quad ; \quad dk_k = 30 - 1 = 29 \quad ; \quad \alpha = 0,05.$$

Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

e. Uji Hipotesis

$F_{hitung} = 1,1303$; $F_{tabel} = 1,8474$. Nilai $1,1303 < 1,8474$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian variansi skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada post test adalah homogen atau sama secara signifikan.

2. Nilai – Nilai Agama

a. Data

$$s_e = 4,35 \quad ; \quad s_k = 2,50$$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 \quad : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a \quad : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = varians skor

H_0 = hipotesis pembandingan; varians skor kedua kelompok sama / homogen

H_a = hipotesis kerja; varians skor kedua kelompok berbeda / tidak sama / tidak homogen

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. Nilai F_{hitung}

Simpangan baku kelompok eksperimen lebih besar daripada simpangan baku kelompok kontrol, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_e^2}{s_k^2} = \frac{4,35^2}{2,50^2} = \frac{198,96}{6,26} = 3,0298$$

d. Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_e/v_k)

$dk_e = 31 - 1 = 30$; $dk_k = 30 - 1 = 29$; $\alpha = 0,05$.

e. Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

f. Uji Hipotesis

$F_{hitung} = 3,0298$; $F_{tabel} = 1,8474$. Nilai $3,0298 > 1,8474$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian variansi skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada post test adalah tidak sama atau berbeda secara signifikan

3. Berpikir Kritis

a. Data

$s_e = 2,91$; $s_k = 1,43$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = varians skor

H_0 = hipotesis pembandingan; varians skor kedua kelompok sama / homogen

H_a = hipotesis kerja; varians skor kedua kelompok berbeda / tidak sama / tidak homogen

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. Nilai F_{hitung}

Simpangan baku kelompok eksperimen lebih besar daripada simpangan baku kelompok kontrol, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_e^2}{s_k^2} = \frac{2,91^2}{1,43^2} = \frac{8,49}{2,05} = 4,1381$$

d. Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_e/v_k)

$dk_e = 31 - 1 = 30$; $dk_k = 30 - 1 = 29$; $\alpha = 0,05$.

e. Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

f. Uji Hipotesis

$F_{hitung} = 4,1381$; $F_{tabel} = 1,8474$ Nilai $4,1381 > 1,8474$ Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian variansi skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada post test adalah tidak sama atau berbeda secara signifikan

D. UJI PERBEDAAN DUA RATA – RATA

1. Rata – Rata pada Skor Pengetahuan Kimia

a. Hipotesis yang akan Diuji

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

μ = rata-rata skor

H_0 = hipotesis pembandingan; rata-rata skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen tidak lebih tinggi dari pada rata-rata skor kelompok kontrol.

H_a = hipotesis kerja; rata-rata skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol

indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 untuk kelompok kontrol.

b. Data

$$\bar{X}_e = 48,60 \quad ; \quad s_e = 10,47 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 45,63 \quad ; \quad s_k = 9,85 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

c. Nilai t hitung

kedua data normal dan homogen, $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$, dimana harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t 2 tail dengan rumus:

$$t_{\text{hit}} = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_k}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \quad \text{dengan } s^2 = \frac{(n_e - 1)s_e^2 + (n_k - 1)s_k^2}{n_e + n_k - 2} \quad (\text{Sudjana, 2005:232})$$

s = simpangan baku gabungan

Maka:

$$s^2 = \frac{\{(31-1) \times 10,47^2\} + \{(30-1) \times 9,85^2\}}{31+30-2} = \frac{(30 \times 109,5770) + (29 \times 96,9299)}{59}$$

$$s^2 = \frac{3286,7097 + 2810,9667}{59} = \frac{6097,6763}{59} = 103,3504$$

$$s = \sqrt{103,3504} = 10,1661$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{48,60 - 45,63}{10,1661 \times \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{30}}} = \frac{2,9634}{10,1661 \times \sqrt{0,06559}} = \frac{2,9634}{10,1661 \times 0,2561} = \frac{2,9634}{2,6036}$$

$$t_{\text{hitung}} = 1,1382$$

d. Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}

H_0 diterima jika nilai t_{hitung} berada pada persamaan:

$$-t_{1-1/2\alpha} < t_{\text{hitung}} < t_{1-1/2\alpha}$$

Nilai t_{tabel} , dengan $dk = (n_e + n_k - 2) = 31 + 30 - 2 = 59$ dan $\alpha = 0,05$. Dalam tabel, nilai t dengan $dk = 59$ tidak didapatkan, maka menggunakan yang ber- $dk = 60$. Nilainya adalah: $\pm t_{(0,975;60)} = \pm 2,00$.

e. Pengujian Hipotesis

Nilai $t_{hitung} = 1,11381$, dalam persamaan batas limit berada di dalamnya.

$$- 2,00 < t_{hitung} = 1,1382 < 2,00.$$

Karena t_{hitung} berada/memenuhi persamaan tersebut, maka H_0 diterima, kedua rata-rata (rata-rata skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) pada post test adalah sama.

2. Rata – Rata pada Skor Nilai – Nilai Agama

a. Hipotesis yang akan Diuji

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

μ = rata-rata skor

H_0 = hipotesis pembandingan; rata-rata skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen tidak lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

H_a = hipotesis kerja; rata-rata skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 untuk kelompok kontrol.

b. Data

$$\bar{X}_e = 14,82 \quad ; \quad s_e = 4,35 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 7,97 \quad ; \quad s_k = 2,50 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

c. Nilai t_{hitung}

kedua data normal tetapi tidak homogen, $\sigma_1 \neq \sigma_2$, kedua harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t semu (t') satu tail pihak kanan dengan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_k}{\sqrt{\frac{s_e^2}{n_e} + \frac{s_k^2}{n_k}}} \quad (\text{Sudjana, 2005: 233})$$

$$t'_{hitung} = \frac{14,82 - 7,97}{\sqrt{\frac{4,35^2}{31} + \frac{2,50^2}{30}}} = \frac{6,85}{\sqrt{\frac{18,96}{31} + \frac{6,26}{30}}} = \frac{6,85}{\sqrt{0,6116 + 0,2086}}$$

$$t'_{hitung} = \frac{6,85}{\sqrt{0,8202}} = \frac{6,85}{0,9056} = 7,5703$$

atau $t_{hitung} = 7,5703$

d. Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}

Kriteria penerimaan H_0 yaitu jika:

$$t' \leq \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} \quad (\text{Sudjana, 2005: 236})$$

dengan $w_e = \frac{s_e^2}{n_e}$; $w_k = \frac{s_k^2}{n_k}$ dan $t_e = t_{(1-\alpha), (n_e-1)}$ dan $t_k = t_{(1-\alpha), (n_k-1)}$ maka:

$$w_e = \frac{4,35^2}{31} = \frac{18,96}{31} = 0,6116; w_k = \frac{2,50^2}{30} = \frac{6,26}{30} = 0,2086$$

Untuk menentukan t' , maka menggunakan data dari tabel t.

Nilai t dari tabel, yang $t_{(0,95;30)}=1,697$ dan $t_{(0,95;29)}=1,699$.

Maka:

$$t' = \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} = \frac{(0,6116 \times 1,697) + (0,2086 \times 1,699)}{0,6116 + 0,2086} = \frac{1,0379 + 0,3544}{0,8202}$$

$$= \frac{1,3923}{0,8202} = 1,6975$$

e. *Pengujian Hipotesis*

Nilai $t_{hitung} = 7,5703$, dalam persamaan batas limit tidak berada di dalamnya.

$$7,5703 > 1,6975$$

Karena t_{hitung} tidak berada/memenuhi persamaan di atas, maka H_0 ditolak, rata-rata skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

3. Rata – Rata pada Skor Berpikir Kritis

a. *Hipotesis yang akan Diuji*

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

μ = rata-rata skor

H_0 = hipotesis pembanding; rata-rata skor berpikir kritis kelompok eksperimen tidak lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

H_a = hipotesis kerja; rata-rata skor berpikir kritis kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 untuk kelompok kontrol.

b. *Data*

$$\bar{X}_e = 9,40 \quad ; \quad s_e = 2,91 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 6,50 \quad ; \quad s_k = 1,43 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

c. *Nilai thitung*

kedua data normal tetapi tidak homogen, $\sigma_1 \neq \sigma_2$, kedua harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t semu (t') satu tail pihak kanan dengan rumus:

$$t' = \frac{x_e - x_k}{\sqrt{\frac{s_e^2}{n_e} + \frac{s_k^2}{n_k}}} \quad (\text{Sudjana, 2005: 233})$$

$$t'_{hitung} = \frac{9,40 - 6,50}{\sqrt{\frac{2,91^2}{31} + \frac{1,43^2}{30}}} = \frac{2,90}{\sqrt{\frac{8,49}{31} + \frac{2,05}{30}}} = \frac{2,90}{\sqrt{0,2739 + 0,0684}}$$

$$t'_{hitung} = \frac{2,90}{\sqrt{0,3423}} = \frac{2,90}{0,5850} = 4,9624$$

atau $t_{hitung} = 4,9624$

d. *Batas Limit Penerimaan Ho dan nilai ttabel*

Kriteria penerimaan H_0 yaitu jika:

$$t' \leq \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} \quad (\text{Sudjana, 2005: 236})$$

dengan $w_e = \frac{s_e^2}{n_e}$; $w_k = \frac{s_k^2}{n_k}$ dan $t_e = t_{(1-\alpha), (n_e-1)}$ dan $t_k = t_{(1-\alpha), (n_k-1)}$ maka:

$$w_e = \frac{2,91^2}{31} = \frac{8,49}{31} = 0,2739; w_k = \frac{1,43^2}{30} = \frac{2,05}{30} = 0,0684$$

Untuk menentukan t' , maka menggunakan data dari tabel t.

Nilai t dari tabel, yang $t_{(0,95;30)} = 1,697$ dan $t_{(0,95;29)} = 1,699$.

Maka:

$$t' = \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} = \frac{(0,6116 \times 1,697) + (0,2086 \times 1,699)}{0,5116 + 0,2086} = \frac{1,0379 + 0,3544}{0,8202}$$

$$= \frac{1,3923}{0,8202} = 1,6975$$

e. *Pengujian Hipotesis*

Nilai $t_{hitung} = 4,9624$, dalam persamaan batas limit tidak berada di dalamnya.

$$4,9624 > 1,6975$$

Karena t_{hitung} tidak berada/memenuhi persamaan di atas, maka H_0 ditolak, rata-rata skor berpikir kritis kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.



LAMPIRAN 13

**ANALISIS
DATA GAIN SKOR
(DATA POST TEST – DATA PRE TEST)**

LAMPIRAN:

ANALISIS DATA GAIN (DATA POST TEST – DATA PRE TEST)

A. DISTRIBUSI FREKUENSI, RATA-RATA (\bar{X}), DAN SIMPANGAN BAKU (s)

Untuk menentukan kelas interval, digunakan ketentuan:

- Menentukan sebarannya, yaitu selisih antara data terbesar oleh data terkecil.
- Menentukan banyak kelas dengan aturan Sturges, yaitu:
Banyak kelas = $1 + 3,3 \log n$, dengan n = banyak data
- Menentukan panjang kelas, dengan:
Panjang kelas = sebaran : banyak kelas
- Mengisikan frekuensi ke dalam setiap kelas

Dihitung rata-ratanya (\bar{X}) dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} \text{ atau } \bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{\sum f_i} \quad (\text{Sudjana, 2005:66})$$

Dan simpangan bakunya (s) dengan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

untuk lambang-lambang (simbol) yang dipakai:

- \bar{X} = rata-rata
- s = simpangan baku atau standar deviasi
- f_i = frekuensi kelas interval
- X_i = nilai tengah kelas interval
- N = banyak data
- P_j = prosentase frekuensi kelas ke-j.

1. Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen

Sebaran = $33 - 14 + 1 = 20$; $n = 31$; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 4

Tabel 80. Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | (X_i) | Batas atas | Batas bawah | f_i | P_j | $f_i \cdot X_i$ | $X_i - \bar{X}$ | $f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2$ |
|---------|-----------|------------|-------------|-------|---------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 12 - 15 | 13,5 | 15,5 | 11,5 | 2 | 6,45% | 27,0 | 9,94 | 197,43 |
| 16 - 19 | 17,5 | 19,5 | 15,5 | 6 | 19,35% | 105,0 | 5,94 | 211,38 |
| 20 - 23 | 21,5 | 23,5 | 19,5 | 8 | 25,81% | 172,0 | 1,94 | 29,97 |
| 24 - 27 | 25,5 | 27,5 | 23,5 | 8 | 25,81% | 204,0 | -2,06 | 34,10 |
| 28 - 31 | 29,5 | 31,5 | 27,5 | 4 | 12,90% | 118,0 | -6,06 | 147,11 |
| 32 - 35 | 33,5 | 35,5 | 31,5 | 3 | 9,68% | 100,5 | -10,06 | 303,88 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 726,5 | - | 923,871 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{726,5}{31} = 23,44$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{923,871}{30}} = \sqrt{30,7957} = 5,55$$

2. Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol

Sebaran = 25 – 14 + 1 = 12; n = 30; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 2

Tabel 81. Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol (Gain)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|---------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 14 - 15 | 14,5 | 15,5 | 13,5 | 2 | 6,67% | 29,0 | 4,90 | 48,02 |
| 16 - 17 | 16,5 | 17,5 | 15,5 | 3 | 10,00% | 49,5 | 2,90 | 25,23 |
| 17 - 19 | 18,0 | 19,5 | 16,5 | 10 | 33,33% | 180,0 | 1,40 | 19,60 |
| 20 - 21 | 20,5 | 21,5 | 19,5 | 9 | 30,00% | 184,5 | -1,10 | 10,89 |
| 22 - 23 | 22,5 | 23,5 | 21,5 | 4 | 13,33% | 90,0 | -3,10 | 38,44 |
| 24 - 25 | 24,5 | 25,5 | 23,5 | 2 | 6,67% | 49,0 | -5,10 | 52,02 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 582,0 | - | 194,200 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{582,0}{30} = 19,40$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{194,200}{29}} = \sqrt{66,966} = 2,59$$

3. Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen

Sebaran = 13 – 4 + 1 = 10; n = 31; banyak kelas = 6; dan panjang kelas = 2

Tabel 82. Distribusi Frekuensi Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|---------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 3 - 4 | 3,5 | 4,5 | 2,5 | 2 | 6,45% | 7,0 | 5,23 | 54,62 |
| 5 - 6 | 5,5 | 6,5 | 4,5 | 3 | 9,68% | 16,5 | 3,23 | 31,22 |
| 7 - 8 | 7,5 | 8,5 | 6,5 | 10 | 32,26% | 75,0 | 1,23 | 15,03 |
| 9 - 10 | 9,5 | 10,5 | 8,5 | 9 | 29,03% | 85,5 | -0,77 | 5,39 |
| 11 - 12 | 11,5 | 12,5 | 10,5 | 4 | 12,90% | 46,0 | -2,77 | 30,78 |
| 13 - 14 | 13,5 | 14,5 | 12,5 | 3 | 9,68% | 40,5 | -4,77 | 68,38 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 270,5 | - | 205,419 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{270,5}{31} = 8,73$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{205,419}{30}} = \sqrt{6,8473} = 2,62$$

4. Nilai – Nilai Islam Kelompok Kontrol

Sebaran = 3 – 0 + 1 = 4; n = 30; banyak kelas = 4; dan panjang kelas = 1

Tabel 83. Distribusi Frekuensi Nilai-Nilai Islam Kelompok Kontrol (Gain)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|--------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 0 | 0,0 | 0,5 | -0,5 | 3 | 10,00% | 0,0 | 1,53 | 7,05 |
| 1 | 1,0 | 1,5 | 0,5 | 12 | 40,00% | 12,0 | 0,53 | 3,41 |
| 2 | 2,0 | 2,5 | 1,5 | 11 | 36,67% | 22,0 | -0,47 | 2,40 |
| 3 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 4 | 13,33% | 12,0 | -1,47 | 8,60 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 46,0 | - | 21,467 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{46}{30} = 1,53$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{21,467}{29}} = \sqrt{0,7402} = 0,86$$

5. Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

Sebaran = 8 - 2 + 1 = 7; n = 31; banyak kelas = 7; dan panjang kelas = 1

Tabel 84. Distribusi Frekuensi Skor Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|--------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 2 | 2,0 | 2,5 | 1,5 | 2 | 6,45% | 4,0 | 3,03 | 18,39 |
| 3 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 4 | 12,90% | 12,0 | 2,03 | 16,52 |
| 4 | 4,0 | 4,5 | 3,5 | 5 | 16,13% | 20,0 | 1,03 | 5,33 |
| 5 | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 9 | 29,03% | 45,0 | 0,03 | 0,01 |
| 6 | 6,0 | 6,5 | 5,5 | 5 | 16,13% | 30,0 | -0,97 | 4,68 |
| 7 | 7,0 | 7,5 | 6,5 | 3 | 9,68% | 21,0 | -1,97 | 11,62 |
| 8 | 8,0 | 8,5 | 7,5 | 3 | 9,68% | 24,0 | -2,97 | 26,42 |
| Jumlah | - | - | - | 31 | 100,00% | 156,0 | - | 82,968 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{156,0}{31} = 5,03$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{82,968}{30}} = \sqrt{2,7656} = 1,66$$

6. Berpikir Kritis Kelompok Kontrol

Sebaran = 4 - 0 + 1 = 5; n = 30; banyak kelas = 5; dan panjang kelas = 1

Tabel 85. Distribusi Frekuensi Berpikir Kritis Kelompok Kontrol (Gain)

| Skor | (X _i) | Batas atas | Batas bawah | f _i | P _j | f _i · X _i | X _i - \bar{X} | f _i · (X _i - \bar{X}) ² |
|--------|-------------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 0 | 0,0 | 0,5 | -0,5 | 1 | 3,33% | 0,0 | 1,97 | 3,87 |
| 1 | 1,0 | 1,5 | 0,5 | 6 | 20,00% | 6,0 | 0,97 | 5,61 |
| 2 | 2,0 | 2,5 | 1,5 | 17 | 56,67% | 34,0 | -0,03 | 0,02 |
| 3 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 5 | 16,67% | 15,0 | -1,03 | 5,34 |
| 4 | 4,0 | 4,5 | 3,5 | 1 | 3,33% | 4,0 | -2,03 | 4,13 |
| Jumlah | - | - | - | 30 | 100,00% | 59,0 | - | 18,967 |

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{n} = \frac{59}{30} = 1,97$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{18,967}{29}} = \sqrt{0,6540} = 0,81$$

B. UJI NORMALITAS DISTRIBUSI SKOR

Uji normalitas data gain ini diberlakukan untuk skor-skor pengetahuan kimia, nilai-nilai agama, dan berpikir kritis siswa, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Uji normalitas data menggunakan uji chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{n}{100} \sum \frac{(p_j - 100p_j)^2}{100p_j} \quad (\text{Ruseffendi, 1996:370})$$

n = banyak skor

p_j = prosentase frekuensi kelas ke-j

$100p_j$ = prosentase luas interval ke-j dari suatu distribusi

Selanjutnya, χ_{hitung}^2 dibandingkan dengan χ_{tabel}^2 . Untuk menentukan χ_{tabel}^2 ,

Jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, maka dinyatakan bahwa distribusi data tersebut tidak normal. Sebaliknya, jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka distribusi data tersebut adalah normal.

dk = (J - 3), dimana J adalah banyaknya kelas. Notasi lainnya:

z = nilai z dari kedua batas (atas dan bawah), dengan $z = \frac{(X_i - \bar{X})}{s}$; dimana X_i

dalam hal ini adalah batas atas ataupun batas bawah dari suatu distribusi skor kelas interval ke-i.

l = luas distribusi normal dari kedua nilai z

1. Normalitas Data Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 23,44 ; s = 5,55$$

Tabel 86. Perhitungan χ_{hitung}^2 Pengetahuan Kimia Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | f_i | P_j | z | l (x1/10.000) | $100P_j$ | P_j $100P_j$ | $\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|--------------------|----------|-------------------|-----------------------------------|
| 12 - 15 | 2 | 6,45 | -1,43 | -2,15 | -4236 | -4842 | 0,39 |
| 16 - 19 | 6 | 19,35 | -0,71 | -1,43 | -2611 | -4236 | 3,10 |
| 20 - 23 | 8 | 25,81 | 0,01 | -0,71 | 40 | -2611 | (0,70) |
| 24 - 27 | 8 | 25,81 | 0,73 | 0,01 | 2673 | 40 | (0,52) |
| 28 - 31 | 4 | 12,90 | 1,45 | 0,73 | 4265 | 2673 | (3,02) |
| 32 - 35 | 3 | 9,68 | 2,17 | 1,45 | 4850 | 4265 | 5,85 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | - | - | 96,92 | 3,08 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{31}{100} \times 3,72 = 1,1543$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_3^2 = 7,81473$.

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 1,1543$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 7,81473$. Harga $1,1543 < 7,81473$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data gain skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen pada berdistribusi normal.

2. Normalitas Data Skor Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 19,40 ; s = 2,59$$

Tabel 87. Perhitungan χ^2_{hitung} Pengetahuan Kimia Kelompok Kontrol (Gain)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|-------|-------|--------------------|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| 14 - 15 | 2 | 6,67 | -1,51 | -2,28 | -4345 | -4887 | 5,42 | 1,25 | 0,29 |
| 16 - 17 | 3 | 10,00 | -0,73 | -1,51 | -2673 | -4345 | 16,72 | (6,72) | 2,70 |
| 17 - 19 | 10 | 33,33 | 0,04 | -1,12 | 160 | -2673 | 28,33 | 5,00 | 0,88 |
| 20 - 21 | 9 | 30,00 | 0,81 | 0,04 | 2910 | 160 | 27,5 | 2,50 | 0,23 |
| 22 - 23 | 4 | 13,33 | 1,58 | 0,81 | 4429 | 2910 | 15,19 | (1,86) | 0,23 |
| 24 - 25 | 2 | 6,67 | 2,36 | 1,58 | 4909 | 4429 | 4,8 | 1,87 | 0,73 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 97,96 | 2,04 | 5,05 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{30}{100} \times 5,05 = 1,5154$$

c. Nilai t^2_{tabel}

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $t_{0,95}^2 = 7,81473$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 1,5154$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $1,5154 < 7,81473$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data gain skor pengetahuan kimia kelompok kontrol berdistribusi normal.

3. Normalitas Data Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 8,73 ; s = 2,62$$

Tabel 88. Perhitungan χ^2_{hitung} Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|-------|-------|--------------------|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| 3 - 4 | 2 | 6,45 | -1,61 | -2,38 | -4463 | -4913 | 4,5 | 1,95 | 0,85 |
| 5 - 6 | 3 | 9,68 | -0,85 | -1,61 | -3023 | -4463 | 14,4 | (4,72) | 1,55 |
| 7 - 8 | 10 | 32,26 | -0,09 | -0,85 | -359 | -3023 | 26,64 | 5,62 | 1,18 |
| 9 - 10 | 9 | 29,03 | 0,68 | -0,09 | 2517 | -359 | 28,76 | 0,27 | 0,00 |
| 11 - 12 | 4 | 12,90 | 1,44 | 0,68 | 4251 | 2517 | 17,34 | (4,44) | 1,14 |
| 13 - 14 | 3 | 9,68 | 2,21 | 1,44 | 4864 | 4251 | 6,13 | 3,55 | 2,05 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | - | | 97,77 | 2,23 | 6,77 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{37}{100} \times 6,77 = 2,0989$$

c. Nilai t^2_{tabel}

dk = 6 - 3 = 3. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $t_{0,95}^2 = 7,81473$.

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 2,0989$; sedangkan $t^2_{tabel} = 7,81473$. Harga $2,99756 < 2,0989$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data gain skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen berdistribusi normal.

4. Normalitas Data Skor Nilai – Nilai Islam Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 1,53 ; \quad s = 0,86$$

Tabel 89. Perhitungan χ^2_{hitung} Nilai – Nilai Islam Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|----------|-------|--------------------|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| 0 | 3 | 10,00 | -1,20 | -2,36 | -3849 | -4909 | 10,6 | (0,60) | 0,03 |
| 1 | 12 | 40,00 | -0,04 | -1,20 | -160 | -3849 | 36,89 | 3,11 | 0,26 |
| 2 | 11 | 36,67 | 1,12 | -0,04 | 3686 | -160 | 38,46 | (1,79) | 0,08 |
| 3 | 4 | 13,33 | 2,29 | 1,12 | 4890 | 3686 | 12,04 | 1,29 | 0,14 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 97,99 | 2,01 | 0,52 |

b. Nilai t^2_{hitung}

$$t^2_{hitung} = \frac{30}{100} \times 0,52 = 0,1556$$

c. Nilai t^2_{tabel}

$dk = 4 - 3 = 1$. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $t^2_{0,95} = 3,84$

d. Uji t^2_{hitung}

$t^2_{hitung} = 0,1556$; sedangkan $t^2_{tabel} = 3,84$. Harga $0,1556 < 3,84$.

Karena $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$; maka data gain skor nilai-Nilai Islam kelompok kontrol berdistribusi normal.

5. Normalitas Data Skor Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 5,03; \quad s = 1,66$$

Tabel 90. Perhitungan χ^2_{hitung} Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $-\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-----------|---------------|----------|-------|--------------------|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| 2 | 2 | 6,45 | -1,52 | -2,12 | -4357 | -4830 | 4,73 | 1,72 | 0,63 |
| 3 | 4 | 12,90 | -0,92 | -1,52 | -3212 | -4357 | 11,45 | 1,45 | 0,18 |
| 4 | 5 | 16,13 | -0,32 | -0,92 | -1255 | -3212 | 19,57 | (3,44) | 0,61 |
| 5 | 9 | 29,03 | 0,28 | -0,32 | 1103 | -1255 | 23,58 | 5,45 | 1,26 |
| 6 | 5 | 16,13 | 0,88 | 0,28 | 3106 | 1103 | 20,03 | (3,90) | 0,76 |
| 7 | 3 | 9,68 | 1,48 | 0,88 | 4306 | 3106 | 12 | (2,32) | 0,45 |
| 8 | 3 | 9,68 | 2,09 | 1,48 | 4817 | 4306 | 5,11 | 4,57 | 4,08 |
| Jumlah | 31 | 100,00 | - | | - | | 96,47 | 3,53 | 3,89 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{31}{100} \times 3,89 = 1,2047$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 7 - 3 = 4. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_4^2 = 9,48773$.

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 1,2047$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 9,48773$. Harga $1,2047 < 9,48773$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data gain skor berpikir kritis kelompok eksperimen berdistribusi normal.

6. Normalitas Data Skor Berpikir Kritis Kelompok Kontrol

a. Distribusi Skor

$$\bar{X} = 7,77 ; s = 2,33$$

Tabel 91. Perhitungan χ^2_{hitung} Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen (Gain)

| Skor | f_i | P_j | z | | l (x1/10.000) | | $100P_j$ | $\frac{P_i}{100P_j}$ | $\frac{(P_j - 100P_j)^2}{100P_j}$ |
|---------------|-------|--------|-------|-------|--------------------|-------|----------|----------------------|-----------------------------------|
| 0 | 1 | 3,33 | -1,81 | -3,05 | -4649 | -4989 | 3,4 | (0,07) | 0,00 |
| 1 | 6 | 20,00 | -0,58 | -1,81 | -2190 | -4649 | 24,59 | (4,59) | 0,86 |
| 2 | 17 | 56,67 | 0,66 | -0,58 | 2454 | -2190 | 46,44 | 10,23 | 2,25 |
| 3 | 5 | 16,67 | 1,90 | 0,66 | 4713 | 2454 | 22,59 | (5,92) | 1,55 |
| 4 | 1 | 3,33 | 3,13 | 1,90 | 4996 | 4713 | 2,83 | 0,50 | 0,09 |
| Jumlah | 30 | 100,00 | - | | - | | 99,85 | 0,15 | 4,75 |

b. Nilai t_{hitung}^2

$$t_{hitung}^2 = \frac{30}{100} \times 4,75 = 1,4258$$

c. Nilai t_{tabel}^2

dk = 5 - 3 = 2. Derajat kesalahan (α) = 0,05.

Pada tabel, harga $_{0,95}t_2^2 = 5,9915$

d. Uji t_{hitung}^2

$t_{hitung}^2 = 1,4258$; sedangkan $t_{tabel}^2 = 5,9915$. Harga $1,4258 < 5,9915$.

Karena $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$; maka data gain skor berpikir kritis kelompok kontrol berdistribusi normal.

C. UJI HOMOGENITAS DUA VARIANS

Pengujian dengan menggunakan tes statistik uji-F, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians}_{\text{terbesar}}}{\text{varians}_{\text{terkecil}}} = \frac{s_{\text{terbesar}}^2}{s_{\text{terkecil}}^2}$$

1. Pengetahuan Kimia

a. Data

$$s_e = 5,55; s_k = 2,59$$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = varians gain skor

H_0 =hipotesis pembandingan; varians gain skor kedua kelompok sama/homogen

H_a = hipotesis kerja; varians gain skor kedua kelompok tidak sama / tidak homogen / berbeda

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. Nilai F_{hitung}

Simpangan baku kelompok eksperimen lebih besar daripada simpangan baku kelompok kontrol, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_e^2}{s_k^2} = \frac{5,55^2}{2,59^2} = \frac{30,80}{6,70} = 4,5987$$

d. Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_e/v_k)

$$dk_e = 31 - 1 = 30 ; dk_k = 30 - 1 = 29 ; \alpha = 0,05.$$

Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

e. Uji Hipotesis

$F_{hitung} = 4,5987$; $F_{tabel} = 1,8474$. Nilai $4,5987 > 1,8474$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian variansi gain skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol adalah tidak homogen atau tidak sama atau berbeda secara signifikan.

2. Nilai – Nilai Agama

a. Data

$$s_e = 2,62; s_k = 0,86$$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. Hipotesis yang akan diuji

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = varians gain skor

H_0 =hipotesis pembandingan; varians gain skor kedua kelompok sama/homogen

H_a = hipotesis kerja; varians gain skor kedua kelompok tidak sama / tidak homogen / berbeda

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. *Nilai F_{hitung}*

Simpangan baku kelompok eksperimen lebih besar daripada simpangan baku kelompok kontrol, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_e^2}{s_k^2} = \frac{2,62^2}{0,86^2} = \frac{6,85}{0,74} = 9,2503$$

d. *Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_e/v_k)*

$$dk_e = 31 - 1 = 30 ; dk_k = 30 - 1 = 29 ; \alpha = 0,05.$$

Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

e. *Uji Hipotesis*

$F_{hitung} = 9,250$; $F_{tabel} = 1,82$. Nilai $9,250 > 1,82$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian variansi gain skor nilai-nilai Islam kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol adalah tidak sama atau berbeda secara signifikan

3. Berpikir Kritis

a. *Data*

$$s_e = 1,66 ; s_k = 0,81$$

indeks e simpangan baku kelompok eksperimen, indeks k simpangan baku data kelompok kontrol

b. *Hipotesis yang akan diuji*

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

σ = variansi gain skor

H_0 = hipotesis pembandingan; variansi gain skor kedua kelompok sama/homogen

H_a = hipotesis kerja; variansi gain skor kedua kelompok tidak sama / tidak homogen / berbeda

Indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 kelompok kontrol.

c. *Nilai F_{hitung}*

Simpangan baku kelompok eksperimen lebih besar daripada simpangan baku kelompok kontrol, maka:

$$F_{hitung} = \frac{s_e^2}{s_k^2} = \frac{1,66^2}{0,81^2} = \frac{2,77}{0,65} = 4,2286$$

d. *Nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan (v_e/v_k)*

$$dk_e = 31 - 1 = 30 ; dk_k = 30 - 1 = 29 ; \alpha = 0,05.$$

Nilai $F_{tabel} = F_{r(v_k, v_e)} = F_{0,05(29,30)}$. Nilai F dengan dk tersebut tidak terdapat di dalam tabel. Menurut perhitungan dengan menggunakan MS Excell, $F_{0,05(29,30)} = 1,8474$

e. *Uji Hipotesis*

$F_{hitung} = 4,2286$; $F_{tabel} = 1,82$. Nilai $4,2286 > 1,82$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian variansi gain skor berpikir kritis kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol adalah tidak sama atau berbeda secara signifikan

D. UJI PERBEDAAN DUA RATA – RATA

1. Rata – Rata pada Skor Pengetahuan Kimia

a. Hipotesis yang akan Diuji

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

μ = rata-rata gain skor

H_0 = hipotesis pembanding; rata-rata gain skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen tidak lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

H_a = hipotesis kerja; rata-rata gain skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol

indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 untuk kelompok kontrol.

b. Data

$$\bar{X}_e = 23,4355 \quad ; \quad s_e = 5,55 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 19,4000 \quad ; \quad s_k = 2,59 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

c. Nilai t_{hitung}

kedua data normal tetapi tidak homogen, $\sigma_1 \neq \sigma_2$, kedua harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t semu (t') satu tail pihak kiri dengan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_k}{\sqrt{\frac{s_e^2}{n_e} + \frac{s_k^2}{n_k}}} \quad (\text{Sudjana, 2005:233})$$

$$t_{hitung} = \frac{23,4355 - 19,4000}{\sqrt{\frac{5,55^2}{31} + \frac{2,59^2}{30}}} = \frac{4,04}{\sqrt{0,9934 + 0,2232}} = \frac{4,04}{1,1030} = 3,6586$$

atau $t_{hitung} = 3,6586$

d. Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}

Kriteria penerimaan H_0 yaitu jika:

$$t' \leq \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} \quad (\text{Sudjana, 2005:236})$$

dengan $w_e = \frac{s_e^2}{n_e}$; $w_k = \frac{s_k^2}{n_k}$ dan $t_e = t_{(1-\alpha), (n_e-1)}$ dan $t_k = t_{(1-\alpha), (n_k-1)}$ maka:

$$w_e = \frac{5,55^2}{31} = \frac{30,7957}{31} = 0,9934; w_k = \frac{2,59^2}{30} = \frac{6,7000}{30} = 0,2232$$

Untuk menentukan t' , maka menggunakan data dari tabel t.

Nilai t dari tabel, yang $t_{(0,95;30)}=1,697$ dan $t_{(0,95;29)}=1,699$.

Maka:

$$t' = \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} = \frac{(0,9934 \times 1,697) + (0,2232 \times 1,699)}{0,9934 + 0,2232} = \frac{1,6858 + 0,3792}{1,2166}$$

$$= \frac{2,0660}{1,2166} = 1,6974$$

e. *Pengujian Hipotesis*

Nilai $t_{hitung} = 3,6586$, dalam persamaan batas limit berada di dalamnya.

$$3,6586 > 1,6974$$

Karena t_{hitung} tidak berada/tidak memenuhi persamaan di atas, maka H_0 ditolak, rata-rata gain skor pengetahuan kimia kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

2. Rata – Rata pada Skor Nilai – nilai Agama

a. *Hipotesis yang akan Diuji*

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

μ = rata-rata gain skor

H_0 = hipotesis pembanding; rata-rata gain skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen tidak lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

H_a = hipotesis kerja; rata-rata gain skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol

indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 untuk kelompok kontrol.

b. *Data*

$$\bar{X}_e = 8,73 \quad ; \quad s_e = 2,62 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 1,53 \quad ; \quad s_k = 0,86 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

c. *Nilai t_{hitung}*

kedua data normal tetapi tidak homogen, $\sigma_1 \neq \sigma_2$, kedua harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t semu (t') satu tail pihak kanan dengan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_k}{\sqrt{\frac{s_e^2}{n_e} + \frac{s_k^2}{n_k}}} \quad (\text{Sudjana, 2005:233})$$

$$t'_{hitung} = \frac{8,73 - 1,53}{\sqrt{\frac{2,62^2}{31} + \frac{0,86^2}{30}}} = \frac{7,19}{\sqrt{\frac{6,85}{31} + \frac{0,74}{30}}} = \frac{7,19}{\sqrt{0,2209 + 0,0247}}$$

$$t'_{hitung} = \frac{7,19}{\sqrt{0,2456}} = \frac{7,19}{0,4955} = 14,5145$$

atau $t_{hitung} = 14,5145$

- d. *Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}*
Kriteria penerimaan H_0 yaitu jika:

$$t' \leq \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} \quad (\text{Sudjana, 2005:236})$$

dengan $w_e = \frac{s_e^2}{n_e}$; $w_k = \frac{s_k^2}{n_k}$ dan $t_e = t_{(1-\alpha), (n_e-1)}$ dan $t_k = t_{(1-\alpha), (n_k-1)}$ maka:

$$w_e = \frac{2,62^2}{31} = \frac{6,85}{31} = 0,2209; w_k = \frac{0,86^2}{30} = \frac{0,74}{30} = 0,0247$$

Untuk menentukan t' , maka menggunakan data dari tabel t.

Nilai t dari tabel, yang $t_{(0,95;30)}=1,697$ dan $t_{(0,95;29)}=1,699$.

Maka:

$$\begin{aligned} t' &= \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} = \frac{(0,2209 \times 1,697) + (0,0247 \times 1,699)}{0,2209 + 0,0247} = \frac{0,3748 + 0,0419}{0,2456} \\ &= \frac{0,4167}{0,2456} = 1,6972 \end{aligned}$$

- e. *Pengujian Hipotesis*

Nilai $t_{hitung} = 14,5145$, dalam persamaan batas limit tidak berada di dalamnya.
 $14,5145 > 1,6972$

Karena t_{hitung} tidak berada/tidak memenuhi persamaan di atas, maka H_0 ditolak, rata-rata gain skor nilai-Nilai Islam kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

3. Rata – Rata pada Skor Berpikir Kritis

- a. *Hipotesis yang akan Diuji*

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

μ = rata-rata gain skor

H_0 = hipotesis pembandingan; rata-rata gain skor berpikir kritis kelompok eksperimen tidak lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

H_a = hipotesis kerja; rata-rata gain skor berpikir kritis kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol

indeks 1 untuk kelompok eksperimen, indeks 2 untuk kelompok kontrol.

- b. *Data*

$$\bar{X}_e = 5,03 \quad ; \quad s_e = 1,66 \quad ; \quad n_e = 31$$

$$\bar{X}_k = 1,97 \quad ; \quad s_k = 0,81 \quad ; \quad n_k = 30$$

indeks e untuk kelompok eksperimen, indeks k untuk kelompok kontrol.

- c. *Nilai t_{hitung}*

kedua data normal tetapi tidak homogen, $\sigma_1 \neq \sigma_2$, kedua harga σ tidak diketahui, maka menggunakan uji-t semu (t') satu tail pihak kanan dengan rumus:

$$t' = \frac{X_e - X_k}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_k^2}{n_k}}} \quad (\text{Sudjana, 2005:233})$$

$$t'_{hitung} = \frac{5,03 - 1,97}{\sqrt{\frac{1,66^2}{31} + \frac{0,81^2}{30}}} = \frac{3,07}{\sqrt{\frac{2,77}{31} + \frac{0,65}{30}}} = \frac{3,07}{\sqrt{0,0892 + 0,0218}}$$

$$t'_{hitung} = \frac{3,07}{\sqrt{0,1110}} = \frac{3,07}{0,3332} = 9,2008$$

atau $t_{hitung} = 9,2008$

d. *Batas Limit Penerimaan H_0 dan nilai t_{tabel}*

Kriteria penerimaan H_0 yaitu jika:

$$t' \leq \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} \quad (\text{Sudjana, 2005:236})$$

dengan $w_e = \frac{S_e^2}{n_e}$; $w_k = \frac{S_k^2}{n_k}$ dan $t_e = t_{(1-\alpha), (n_e-1)}$ dan $t_k = t_{(1-\alpha), (n_k-1)}$ maka:

$$w_e = \frac{1,66^2}{31} = \frac{2,77}{31} = 0,0892; w_k = \frac{0,81^2}{30} = \frac{0,65}{30} = 0,0218$$

Untuk menentukan t' , maka menggunakan data dari tabel t.

Nilai t dari tabel, yang $t_{(0,95;30)} = 1,697$ dan $t_{(0,95;29)} = 1,699$.

Maka:

$$t' = \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k} = \frac{(0,0892 \times 1,697) + (0,0218 \times 1,699)}{0,0892 + 0,0218} = \frac{0,1514 + 0,0370}{0,1110}$$

$$= \frac{0,1884}{0,1110} = 1,6974$$

e. *Pengujian Hipotesis*

Nilai $t_{hitung} = 9,2008$, dalam persamaan batas limit tidak berada di dalamnya.

$$9,2008 > 1,6974$$

Karena t_{hitung} tidak berada/tidak memenuhi persamaan di atas, maka H_0 ditolak, rata-rata gain skor berpikir kritis kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

LAMPIRAN 14

SURAT KETERANGAN PENELITIAN





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN MAGETAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1

Jl. Raya Takeran 63383
Telp. (0351) 439091 Fax. (0351) 438375
Website: <http://man1magetan.sch.id/> E-mail: mantakeran@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1326/Ma.13.14.01/PP.00.1/11/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N A M A : Drs.Basuki Rachmat,M.Pd
N I P : 19671209 199403 1 002
Pangkat / Gol. Ruang : Pembina TK.I (IV/b)
Jabatan : Kepala MAN1 Magetan

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N A M A : Anna Zuhrufiyah Nurany
N I M : 17160123
Fakultas/Jurusan : Pasca Sarjana / Magister PAI
Jenjang : S2 (Universitas Muhammadiyah Ponorogo)

Bahwa nama tersebut di atas adalah benar-benar telah melaksanakan Penelitian dengan Judul **"Pembelajaran Kimia Terintegrasi Nilai – nilai Islam untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis"** pada 16 Juli s/d 22 Agustus di MAN 1 Magetan

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.





LAMPIRAN 15



**BUKU
BIMBINGAN THESIS**

BUKU BIMBINGAN TESIS

Program Studi Magister Pendidikan Agama Islam



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

BUKU BIMBINGAN TESIS



Nama Mahasiswa

ANNA ZUHRUFIYAH NURANY

NIM : 17160123
PROGRAM STUDI : Magister Pendidikan Agama Islam

MAGISTER PENDIDIKAN AGAMA ISLAM
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo
Telepon (0352) 481124, Faksimile (0352) 461796
E-mail: pascasarjana.mpd@gmail.com
Website: www.pasca.umpo.ac.id

TATA TERTIB

1. Identitas mahasiswa harus tertulis dalam buku bimbingan tesis, yang dilengkapi dengan pas foto ukuran 4 x 6 cm.
2. Setiap bimbingan, buku bimbingan harus dibawa dan ditunjukkan pada dosen Pembimbing.
3. Dosen pembimbing memberikan catatan dan tanda tangan pada lembaran konsultasi, setiap mahasiswa melakukan bimbingan.
4. Dosen pembimbing/pendamping memberikan catatan pada lembar seminar proposal dan seminar tesis.
5. Dosen pembimbing mendatangi lembaran persetujuan judul tesis.
6. Buku bimbingan Tesis diserahkan ke bagian pengajaran pada saat pendaftaran ujian beserta kelengkapan persyaratan.
7. Kelengkapan buku bimbingan Tesis merupakan salah satu syarat ujian tesis.

Ketua Program Studi

Anip Dwi Saputro, M.Pd.
NIK. 19840727 201603 13

IDENTITAS
PESERTA BIMBINGAN TESIS



NAMA : ANNA ZUHRUFİYAH NURANY
NIM : 17160123
PROGRAM STUDI : MAGISTER PENDIDIKAN AGAMA ISLAM
ALAMAT : Ds KEPUHREJO RT 24/04 KEC. TAKERAN
KAB. MAGETAN
NO. TELEPON/HP : 081335324292
PEMBIMBING : 1. Dr. BAMBANG HERMANTO
2. ANIP DWI SAPUTRO, MPd .

PERSYARATAN SEMINAR PROPOSAL DAN UJIAN TESIS PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN AGAMA ISLAM

Untuk menghindari terjadinya kesalahan administrasi dalam pelaksanaan seminar proposal dan ujian tesis, ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu sebagai berikut:

I. SEMINAR POPOSAL TESIS

- a. Seminar proposal Tesis dilakukan oleh mahasiswa yang telah berada pada semester III.
- b. Melunasi pembayaran uang kuliah sampai angsuran ke-4
- c. Mendaftar diri sebagai peserta seminar Proposal Tesis di bagian pengajaran dengan ketentuan sebagai berikut;
 - 1) Mengisi blangko pendaftaran seminar proposal tesis.
 - 2) Menunjukkan buku bimbingan tesis (bisa didapatkan di pelaksana program) yang sudah ditanda tangani oleh pembimbing utama.
 - 3) Menggandakan Proposal Tesis yang sudah ditandatangani Pembimbing sebanyak 3 eksemplar kondisi terjilid (soft cover) yang digunakan untuk 2 pembimbing dan untuk arsip program pascasarjana.
 - 4) Waktu ujian akan ditentukan oleh Program Studi.
 - 5) Seminar proposal dapat dilaksanakan apabila dihadiri minimal 1 orang dosen pembimbing.

II. UJIAN TESIS

- a. Melunasi pembayaran uang kuliah tahap ke-5
- b. Mendaftarkan diri sebagai peserta ujian tesis dengan ketentuan sebagai berikut;
 - 1) Mengisi buku bimbingan Tesis.
 - 2) Menyerahkan buku bimbingan Tesis yang sudah ditandatangani Pembimbing Utama dan Pembimbing pendamping.
 - 3) Mahasiswa boleh melakukan Ujian Tesis bila sudah melakukan konsultasi dengan Pembimbing minimum sebanyak 5 kali dengan bukti buku konsultasi ditandatangani oleh pembimbing sebanyak 5 kali
 - 4) Menggandakan tesis sebanyak 5 eksemplar (4 eksemplar untuk penguji dan 1 eksemplar untuk mahasiswa).
 - 5) Waktu ujian dan nama penguji akan ditentukan oleh Program Studi

- 6) Melengkapi persyaratan pendaftaran ujian tesis seperti yang tercantum dalam buku pedoman tesis.
- c. Setelah dilaksanakan ujian, mahasiswa harus melakukan revisi tesis
- d. Tesis yang sudah direvisi harus diserahkan ke Program Studi maksimal 1 bulan setelah pelaksanaan (apabila tidak dapat menyelesaikan sesuai dengan waktu yang telah disepakati maka hasil ujian dinyatakan batal dan mahasiswa harus mengikuti ujian ulang).
- e. Ujian tesis dapat dilaksanakan apabila dihadiri oleh Dosen penguji pendamping dan 2 orang dosen penguji lainnya

BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL TESIS

Pada hari ini; Jum'at tanggal 23 Juli 2021

Telah dilaksanakan seminar proposal tesis, dari;

Nama Mahasiswa : ANNA ZUHRUFİYAH NURANY

N I M : 17160123

Program Studi : MAGISTER PENDIDIKAN AGAMA ISLAM

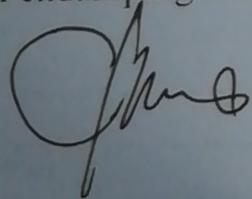
Judul Tesis : "PEMBELAJARAN KIMIA TERINTEGRASI
NILAI - NILAI ISLAM UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS"

NILAI HASIL SEMINAR:

| Kualifikasi | Keterangan |
|-------------|-----------------|
| A | Tanpa revisi |
| B | Revisi sebagian |
| C | Revisi total |

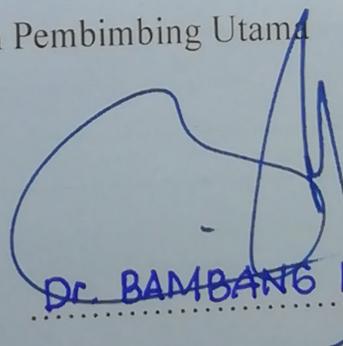
Ponorogo, 23 Juli 2021

Dosen Pendamping Seminar



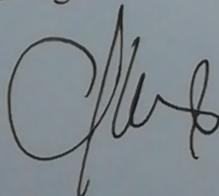
ANIP DWI SAPUTRO, MPd

Dosen Pembimbing Utama



DR. BAMBANG HERMANTO

Ketua Program Studi



ANIP DWI SAPUTRO, MPd.

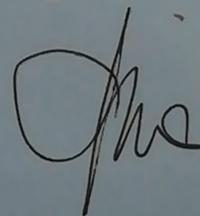
Magister Pendidikan Agama Islam
 Program Pascasarjana
 Universitas Muhammadiyah Ponorogo
 Jl. Budi Utomo No. 10 Ponorogo
 Telepon (0352) 481124, Faksimile (0352) 461796

DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL TESIS

TANGGAL : 23 Juli 2021
 PENYAJI : Anna Suhrepiyah Nurani

| No | NAMA | NIM | TANDA TANGAN |
|----|-----------------------|----------|--------------|
| 1 | ARIS SUBIHARTONO | | |
| 2 | YULI ELVENY ODMARIYAH | 17160131 | |
| 3 | HANIF IKHSANI | | |
| 4 | ULIN NUHANSYAH | | |
| 5 | FAIZ ABDUNNAFI' | | |
| 6 | RONI DASMAN | | |
| 7 | PIPIN | | |
| 8 | FAIZ ABDUNNAFI' | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |

Ponorogo, 23 Juli 2021
 Ketua Program Studi



ANIP DWI SAPUTRO, M.Pd.

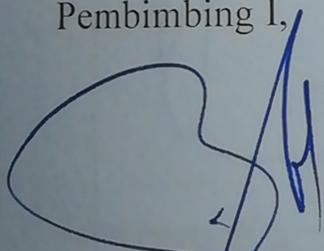
PERSETUJUAN JUDUL TESIS

Judul Tesis yang disetujui adalah:

"PEMBELAJARAN KIMIA TERINTEGRASI NILAI - NILAI ISLAM
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS"

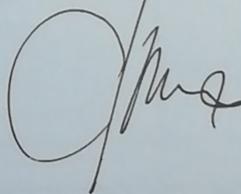
Ponorogo, 09 Juni 2021.

Pembimbing I,



Dr. BAMBANG HERMANTO

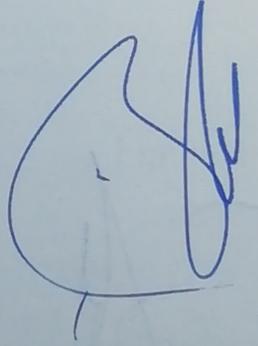
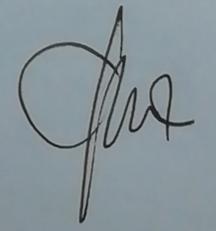
Pembimbing II,

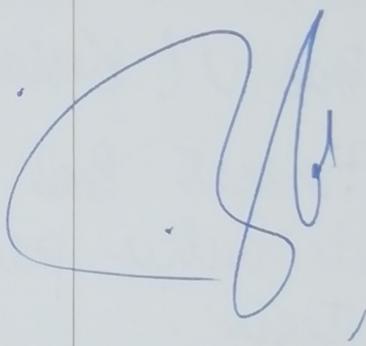
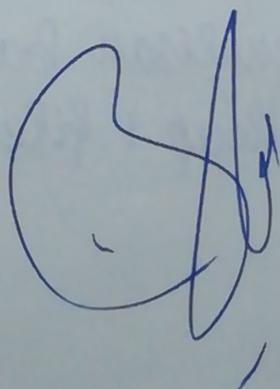


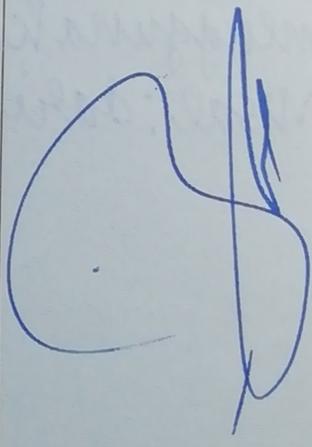
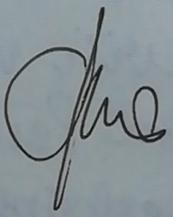
ANIP DWI SAPUTRO, MPA.

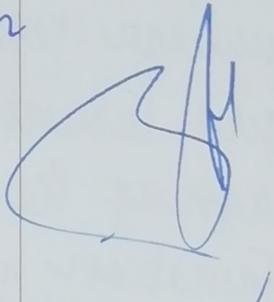
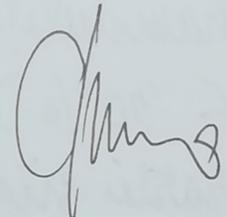
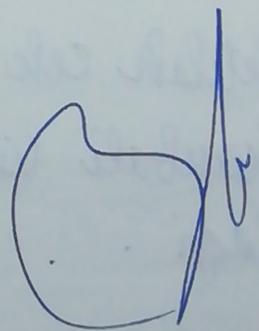
LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TESIS

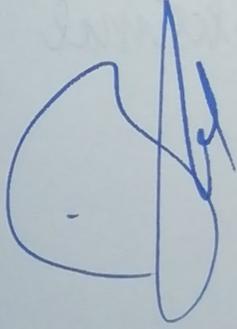
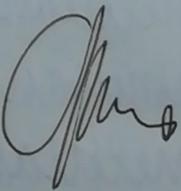
Nama Mahasiswa : ANNA ZUHRUFIYAH NURANY
 NIM : 17160123
 Nama Pembimbing I : Dr. BAMBANG HERMANTO
 Nama Pembimbing II : ANIP DWI SAPUTRO, MPd.
 Judul Tesis : "PEMBELAJARAN KIMIA TERINTEGRASI
 NILAI - NILAI ISLAM UNTUK MENING-
 KATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
 KRITIS"

| | |
|---|---|
| Pertemuan Ke: 1 | Paraf Pembimbing |
| Catatan Pembimbing: sederhanakan judul thesis agar pembahasan lebih fokus. |  |
| Pertemuan Ke: | Paraf Pembimbing |
| Catatan Pembimbing: 1. Sesuaikan dg buku pedoman buku thesis. 2. Konsistensi penggunaan footnote atau innote (body note), gunakan salah satu saja dari awal sampai akhir. |  |

| | |
|---|---|
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing:</p> <p>Sesuaikan antara rumusan masalah dengan judul / tema juga sesuaikan pada tujuan penelitian.</p> |  |
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing:</p> <p>Masih banyak awal paragraf yang menggunakan kata penghubung Misal: dari, dalam, pada dll.</p> |  |
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing:</p> <p>Bab w : Temuan dan Pembahasan direvisi menjadi Hasil Penelitian dan Pembahasan A. Deskripsi Hasil Penelitian B. Pembahasan dan Temuan</p> |  |

| | |
|---|---|
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing:</p> <p>Bab IV (Hasil dan Pembahasan) Bab V (Kesimpulan dan Saran) Format Bab 1-5 tolong dilihat di buku panduan penulisan Tesis.</p> |  |
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing:</p> <p>Simpulan pada Bab V sesuaikan dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian</p> |  |
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing:</p> <p>Cek Plagiasi, Penulisan Bab I, II, III, IV dan V cukup 1 file tidak usah sendiri?</p> |  |

| | |
|--|---|
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing</p> <p>Saran cukup ditunjukkan kepada peserta didik, guru dan madrasah tempat penelitian tidak usah meluas pada penentu kebijakan yg lebih tinggi.</p> |  |
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing</p> <p>% plagiasi 31 % turunkan lagi maksimal 30%.</p> |  |
| <p>Pertemuan Ke:</p> | <p>Paraf Pembimbing</p> |
| <p>Catatan Pembimbing</p> <p>Urutan pembahasan pada metode penelitian disesuaikan dengan urutan rumusan masalah dan tujuan penelitian</p> |  |

| | |
|---|---|
| Pertemuan Ke: | Paraf Pembimbing |
| <p>Catatan Pembimbing</p> <p>Penulisan sesuaikan di buku panduan penulisan tesis. segera turunkan plagiasinya, terus langsung ke pembimbing 1. utamakan yg plagiasinya persennya besar.</p> |  |
| Pertemuan Ke: | Paraf Pembimbing |
| <p>Catatan Pembimbing</p> <p>Alhamdulillah, cek plagiasi 27% (< 30%) berarti silahkan daftar ke B. Siti (TU)</p> |  |
| Pertemuan Ke: | Paraf Pembimbing |
| <p>Catatan Pembimbing</p> <p>Setelah cek plagiasi < 30% kembali ke pembimbing 1 (satu) lagi.</p> |  |

Universitas Muhammadiyah Ponorogo
 Program Pascasarjana
 Jl. Budi Utomo No. 10 Ponorogo
 Telepon (0352) 481124, Faksimile (0352) 461796

Nama : ANNA ZUHRUFYAH NURANY
 NIM : 17160123
 Program Studi : MAGISTER PENDIDIKAN AGAMA ISLAM
 Alamat : DS KEPUHREJO RT 24/RW 04 KEC TAKERAN KAB. MAGETAN
 Pembimbing : DR. BAMBANG HERMANTO
 Tanggal Pengajuan :

PERSYARATAN PENDAFTARAN UJIAN TESIS

| No | Jenis Persyaratan | Paraf Petugas |
|----|--|---------------|
| 1 | Mendaftar diri untuk mengikuti ujian tesis dengan mengisi formulir pendaftaran | |
| 2 | Menyerahkan 4 (empat) eksemplar tesis lengkap beserta abstrak bahasa inggris yang dijilid soft cover warna merah | |
| 3 | Menyerahkan buku bimbingan tesis yang telah ditempuh dalam masa studi (format tersedia) | |
| 4 | Menyerahkan tanda bukti telah menempuh semua mata kuliah berupa transkrip nilai dari BAEA | |
| 5 | Menyerahkan tanda bukti pernah mengikuti tes Bahasa Inggris (TOEFL terakhir) | |
| 6 | Melunasi pembayaran keuangan tahap ke-5 | |
| 7 | Menyerahkan 1 (satu) proposal penelitian tesis yang telah direvisi dan disetujui oleh pembimbing (dijilid softcover merah) | |

Catatan:

Semua Persyaratan dimasukkan dalam map, dengan warna kuning



RIWAYAT HIDUP

2. Guru Teladan 1 (satu) Tingkat Jawa Timur Yayasan Pendidikan Islam – Pesantren Sabilil Muttaqien tahun (YPI-PSM) Tahun 2013.

E. Pengalaman Organisasi

1. Seksi Pendidikan Muslimat PSM Pusat Takeran Tahun 2000 – 2000
2. Seksi Pendidikan Muslimat PSM Pusat Takeran Tahun 2005 – 2010
3. Sekretaris Muslimat PSM Pusat Takeran Tahun 2010 – 2015
4. Sekretaris Muslimat PSM Pusat Tahun 2015 - 2021

F. Karya Ilmiah

1. Buku
 - a. Pena Guru MAN 1 Magetan Merambah Literasi Madrasah th 2019.
 - b. Gairah Guru Madrasah “Mendidik Dengan Hati Wujudkan Mimpi Anak Negeri (Penerbit, CV Azkiya Publishing Jakarta Tahun 2020)
 - c. Anakku Sayang Puasa Yuk, Menumbuhkan semangat anak di dalam berpuasa Ramadhan dengan penuh kasih sayang dan menggapai Ridho-Nya (Penerbit: CV Azkiya Publishing , Jakarta 2021).
2. Artikel
 - a. –
3. Penelitian
 - a. Menciptakan Active Learning melalui MDL untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar kimia pada Sifat Koligatif Larutan Siswa Kelas XII XII MIPA-1 MAN 1 Magetan Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2019-2020

Ponorogo, 31 Juli 2021

Anna Zuhrufiyah Nurany