

MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : IPA (KIMIA)
BAB 5 : HUKUM DASAR KIMIA DI SEKITAR KITA

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah :
Nama Penyusun :
Mata Pelajaran : IPA (Kimia)
Kelas / Fase /Semester : X/ E / Ganjil
Alokasi Waktu : 10 Jam Pelajaran (5 Pertemuan @ 2 JP)
Tahun Pelajaran : 2024 / 2025

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Sebelum memulai pembelajaran tentang Hukum Dasar Kimia, asesmen diagnostik akan dilakukan untuk mengidentifikasi kesiapan peserta didik, meliputi:

● **Pengetahuan Awal:**

- Pemahaman dasar tentang materi, unsur, senyawa, dan campuran.
- Konsep atom dan molekul secara sederhana.
- Kemampuan dasar dalam melakukan perhitungan sederhana (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian).
- Pengenalan terhadap konsep massa dan volume.

● **Minat:**

- Melalui kuesioner singkat atau diskusi awal, guru akan mencoba menggali minat peserta didik terhadap fenomena kimia di kehidupan sehari-hari (misalnya, memasak, pembakaran, reaksi pada baterai, korosi).
- Ketertarikan peserta didik terhadap kegiatan eksperimen atau demonstrasi.

● **Latar Belakang:**

- Pengalaman peserta didik dalam mata pelajaran IPA di jenjang sebelumnya, terutama yang berkaitan dengan konsep materi dan perubahan materi.
- Tingkat kenyamanan peserta didik dengan perhitungan atau konsep-konsep abstrak.

● **Kebutuhan Belajar:**

- Peserta didik dengan gaya belajar visual mungkin membutuhkan lebih banyak diagram, model 3D (virtual/fisik), atau video animasi.
- Peserta didik dengan gaya belajar auditori mungkin lebih cocok dengan penjelasan lisan yang jelas, diskusi, atau podcast edukasi.
- Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik akan sangat terbantu dengan praktikum, simulasi, atau demonstrasi langsung.
- Peserta didik yang memiliki kesulitan dalam matematika dasar akan diberikan

latihan tambahan atau bimbingan khusus.

- Peserta didik dengan minat yang tinggi dapat diberikan tantangan berupa proyek investigasi sederhana atau studi kasus yang lebih mendalam.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi "Hukum Dasar Kimia" memiliki karakteristik sebagai berikut:

- **Jenis Pengetahuan yang Akan Dicapai:**

- **Faktual:** Mengenal nama dan bunyi hukum-hukum dasar kimia (Hukum Kekekalan Massa, Hukum Perbandingan Tetap, Hukum Kelipatan Berganda, Hukum Perbandingan Volume, Hipotesis Avogadro).
- **Konseptual:** Memahami esensi dan implikasi dari setiap hukum dasar kimia, serta hubungannya satu sama lain dalam menjelaskan fenomena reaksi kimia.
- **Prosedural:** Mampu melakukan perhitungan stoikiometri sederhana berdasarkan hukum-hukum dasar kimia, serta merancang dan melaksanakan eksperimen untuk membuktikan salah satu hukum.
- **Metakognitif:** Merefleksikan bagaimana hukum dasar kimia menjadi fondasi ilmu kimia dan penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan dan teknologi.

- **Relevansi dengan Kehidupan Nyata Peserta Didik:**

- Hukum kekekalan massa relevan dalam proses pembakaran (lilin, kayu bakar), reaksi kimia dalam memasak, atau proses metabolisme tubuh.
- Hukum perbandingan tetap terkait dengan komposisi air, gula, atau garam yang selalu sama.
- Hukum perbandingan volume dan hipotesis Avogadro menjelaskan rasio volume gas dalam reaksi, yang penting dalam industri dan penelitian.
- Materi ini membantu peserta didik memahami bahwa perubahan kimia selalu mengikuti aturan tertentu, bukan terjadi secara acak.

- **Tingkat Kesulitan:** Materi ini memiliki tingkat kesulitan menengah ke tinggi. Konsep dasar hukum dapat dipahami, tetapi penerapannya dalam perhitungan stoikiometri, terutama yang melibatkan perbandingan dan hubungan antar hukum, memerlukan pemahaman yang mendalam dan ketelitian dalam perhitungan.

- **Struktur Materi:** Materi terstruktur secara logis, dimulai dari Hukum Kekekalan Massa sebagai pondasi, kemudian dilanjutkan dengan Hukum Perbandingan Tetap yang membahas komposisi senyawa, Hukum Kelipatan Berganda untuk perbandingan unsur dalam senyawa berbeda, serta diakhiri dengan Hukum Perbandingan Volume dan Hipotesis Avogadro yang spesifik untuk reaksi gas. Pembahasan dihubungkan dengan konsep mol dan stoikiometri dasar.

- **Integrasi Nilai dan Karakter:**

- **Kritis dan Analitis:** Mendorong peserta didik untuk berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah perhitungan kimia dan menganalisis hasil percobaan.
- **Teliti dan Hati-hati:** Menanamkan kebiasaan teliti dalam melakukan perhitungan dan praktikum kimia.
- **Rasa Ingin Tahu:** Mendorong peserta didik untuk menyelidiki mengapa reaksi kimia terjadi dengan pola tertentu.
- **Kerja Sama:** Mengembangkan kemampuan bekerja sama dalam kelompok saat melakukan percobaan atau diskusi.

- **Inovatif:** Mengembangkan ide-ide kreatif dalam merancang percobaan atau menyajikan data.
- **Tanggung Jawab:** Bertanggung jawab atas hasil kerja kelompok dan keselamatan dalam praktikum.
- **Keimanan:** Mensyukuri keteraturan alam semesta yang diatur oleh hukum-hukum kimia sebagai ciptaan Tuhan.

D DIMENSI PROFIL LULUSAN

Dimensi profil lulusan yang akan dicapai dalam pembelajaran ini adalah:

- **Keimanan dan Ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak Mulia:** Peserta didik mensyukuri keteraturan dan hukum-hukum alam (kimia) yang diciptakan Tuhan sebagai bukti kebesaran-Nya, serta bertanggung jawab dalam menerapkan ilmu kimia untuk kebaikan.
- **Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis data hasil percobaan, mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, merumuskan hipotesis, dan memecahkan masalah stoikiometri berdasarkan hukum-hukum dasar kimia.
- **Kreativitas:** Peserta didik mampu merancang prosedur percobaan sederhana, menyajikan data dengan cara yang inovatif, atau menemukan solusi kreatif untuk masalah kimia kontekstual.
- **Kolaborasi:** Peserta didik mampu bekerja sama secara efektif dalam kelompok untuk merencanakan dan melaksanakan praktikum, serta menganalisis hasil percobaan.
- **Kemandirian:** Peserta didik mampu melakukan perhitungan stoikiometri dan menganalisis data secara mandiri, serta mengambil inisiatif dalam mencari informasi tambahan.
- **Komunikasi:** Peserta didik mampu menyampaikan hasil percobaan, analisis data, dan kesimpulan secara lisan maupun tertulis dengan jelas, logis, dan sistematis.

DESAIN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) NOMOR : 32 TAHUN 2024

Pada akhir Fase E, peserta didik mengidentifikasi benda- Pada akhir Fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami sistem pengukuran, energi alternatif, ekosistem, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan perubahan iklim sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam menyelesaikan masalah pada isu-isu lokal dan global. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*).

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	• Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. • Peserta didik memahami sistem pengukuran dalam kerja ilmiah; energi alternatif dan pemanfaatannya untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi. • Peserta didik memahami struktur atom dan kaitannya dengan sifat unsur dalam tabel periodik; serta memahami reaksi kimia, hukum- hukum dasar kimia, dan perannya dalam kehidupan sehari-hari. • Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.
Keterampilan Proses	• Mengamati Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik dari objek yang diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki. • Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. • Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. • Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang diperoleh dengan

	jujur dan bertanggung jawab. Peserta didik menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat berdasarkan data penyelidikan dengan menggunakan referensi rujukan yang sesuai, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. • Mengevaluasi dan Refleksi Peserta didik mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Peserta didik menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. • Mengomunikasikan Hasil Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan.
--	---

B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Matematika:** Perbandingan, rasio, persentase, aljabar (untuk perhitungan stoikiometri), grafik.
- **Fisika:** Konsep massa, volume, tekanan, suhu, energi (terkait reaksi kimia).
- **Biologi:** Proses metabolisme, fotosintesis, dan respirasi yang melibatkan reaksi kimia mengikuti hukum dasar kimia.
- **Pendidikan Lingkungan Hidup:** Dampak reaksi kimia (misalnya, pembakaran) terhadap lingkungan.
- **Teknologi Informasi dan Komunikasi:** Penggunaan software simulasi, spreadsheet untuk pengolahan data, dan media presentasi.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1: Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier) (2 JP)

- Melalui demonstrasi atau video percobaan reaksi kimia (misalnya, cuka dan soda kue dalam wadah tertutup), peserta didik mampu membuktikan berlakunya Hukum Kekekalan Massa dengan mengamati massa reaktan dan produk.
- Setelah diskusi kelompok, peserta didik mampu menjelaskan bunyi Hukum Kekekalan Massa dan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari (misalnya, pembakaran).
- Peserta didik mampu menghitung massa salah satu zat yang bereaksi atau hasil reaksi berdasarkan Hukum Kekekalan Massa dari data yang diberikan.

Pertemuan 2: Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust) (2 JP)

- Melalui analisis data percobaan pembentukan senyawa (misalnya, pembentukan air dari hidrogen dan oksigen), peserta didik mampu merumuskan bunyi Hukum Perbandingan Tetap.
- Peserta didik mampu menghitung massa unsur-unsur dalam senyawa berdasarkan perbandingan massanya jika diketahui massa senyawa atau massa salah satu unsur.
- Peserta didik mampu membedakan Hukum Perbandingan Tetap dari konsep

campuran dan senyawa setelah melakukan perbandingan contoh.

Pertemuan 3: Hukum Kelipatan Berganda (Hukum Dalton) (2 JP)

- Melalui studi kasus data percobaan pembentukan dua senyawa atau lebih dari dua unsur yang sama (misalnya, CO dan CO₂), peserta didik mampu mengidentifikasi pola perbandingan massa salah satu unsur yang berikatan dengan massa unsur lain yang tetap.
- Peserta didik mampu merumuskan bunyi Hukum Kelipatan Berganda dan memberikan contoh penerapannya.
- Peserta didik mampu memecahkan masalah perhitungan sederhana yang melibatkan Hukum Kelipatan Berganda.

Pertemuan 4: Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay-Lussac) & Hipotesis Avogadro (2 JP)

- Melalui analisis data percobaan reaksi gas pada suhu dan tekanan yang sama, peserta didik mampu merumuskan bunyi Hukum Perbandingan Volume.
- Peserta didik mampu membedakan konsep molekul, atom, dan volume gas, serta menjelaskan Hipotesis Avogadro.
- Peserta didik mampu melakukan perhitungan volume gas yang bereaksi atau hasil reaksi berdasarkan Hukum Perbandingan Volume dan Hipotesis Avogadro.

Pertemuan 5: Penerapan Hukum Dasar Kimia dalam Stoikiometri Sederhana (2 JP)

- Melalui latihan soal dan diskusi kasus, peserta didik mampu mengintegrasikan pemahaman tentang kelima hukum dasar kimia untuk menyelesaikan masalah stoikiometri sederhana (reaksi pembatas, persen hasil).
- Peserta didik mampu merancang dan menyajikan hasil percobaan sederhana (mini-proyek) untuk membuktikan salah satu hukum dasar kimia dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

- **Pembakaran Lilin/Kayu Bakar:** Mengamati perubahan massa dan membuktikan Hukum Kekekalan Massa.
- **Reaksi Pembuatan Kue/Roti:** Keterkaitan antara komposisi bahan dan hasil akhir yang konsisten (Hukum Perbandingan Tetap).
- **Asap Kendaraan Bermotor (CO vs CO₂):** Aplikasi Hukum Kelipatan Berganda dalam pembentukan gas buang.
- **Produksi Amonia (Proses Haber-Bosch):** Penerapan Hukum Perbandingan Volume dan Hipotesis Avogadro dalam industri.
- **Analisis Kandungan Gizi Makanan:** Memahami komposisi unsur dalam senyawa-senyawa organik (protein, karbohidrat, lemak) yang mengikuti Hukum Perbandingan Tetap.
- **Pengolahan Air:** Proses kimia dalam penjernihan air yang mengikuti hukum-hukum dasar kimia.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

1. Praktik Pedagogik

- **Model Pembelajaran:**
 - **Inquiry-Based Learning (IBL):** Peserta didik diajak untuk bertanya,

menyelidiki, dan menemukan sendiri konsep-konsep hukum dasar kimia melalui eksperimen atau analisis data. (Mindful, Meaningful)

- **Problem-Based Learning (PBL):** Mengajukan masalah nyata (misalnya, bagaimana menentukan resep yang tepat agar tidak ada sisa bahan dalam reaksi industri) untuk mendorong aplikasi hukum dasar kimia. (Meaningful, Penalaran Kritis)
- **Project-Based Learning (PjBL):** Peserta didik merancang dan melaksanakan percobaan sederhana untuk membuktikan salah satu hukum dasar kimia. (Joyful, Kreativitas, Kolaborasi)
- **Strategi Pembelajaran:**
 - **Pembelajaran Berdiferensiasi:** Menyesuaikan materi, proses, dan produk berdasarkan kesiapan, minat, dan profil belajar peserta didik.
 - **Pembelajaran Kolaboratif:** Mendorong kerja sama dalam kelompok melalui praktikum, diskusi, dan presentasi.
 - **Pembelajaran Kontekstual:** Menghubungkan hukum dasar kimia dengan fenomena sehari-hari dan aplikasi industri.
 - **Refleksi Diri:** Memberikan kesempatan peserta didik untuk merenungkan pemahaman, kesulitan, dan strategi belajar mereka. (Mindful)
- **Metode Pembelajaran:**
 - **Eksperimen/Praktikum:** Melakukan percobaan langsung untuk membuktikan hukum. (Joyful, Meaningful)
 - **Demonstrasi:** Guru mendemonstrasikan fenomena kimia yang relevan.
 - **Diskusi Kelompok:** Menganalisis data, memecahkan soal, dan berargumentasi.
 - **Studi Kasus:** Menganalisis data percobaan atau masalah kontekstual.
 - **Simulasi Interaktif:** Menggunakan aplikasi untuk memvisualisasikan reaksi kimia dan perhitungan stoikiometri.
 - **Presentasi:** Melatih kemampuan komunikasi dan berbagi hasil.

2. Kemitraan Pembelajaran

- **Lingkungan Sekolah:**
 - **Guru Mata Pelajaran Lain:** Kolaborasi dengan guru Matematika (untuk perhitungan), Fisika (konsep dasar), dan Biologi (reaksi kimia dalam organisme).
 - **Laboran Sekolah:** Membantu dalam persiapan alat dan bahan praktikum, serta memastikan keselamatan.
- **Lingkungan Luar Sekolah/Masyarakat:**
 - **Industri Kimia Lokal (jika memungkinkan):** Mengundang narasumber dari industri yang menerapkan hukum dasar kimia dalam proses produksinya.
 - **Lembaga Penelitian/Universitas:** Sumber referensi atau narasumber ahli.
 - **Orang Tua/Wali Murid:** Mengajak orang tua untuk mendukung kegiatan belajar di rumah, seperti mengamati reaksi kimia sederhana di dapur.

3. Lingkungan Belajar

- **Ruang Fisik:**
 - **Laboratorium Kimia:** Wajib untuk praktikum dan demonstrasi.
 - **Kelas Fleksibel:** Penataan meja dan kursi yang dapat diatur untuk kerja kelompok, diskusi, atau presentasi.

- **Perpustakaan Sekolah:** Sumber literatur dan referensi.
- **Ruang Virtual:**
 - **Learning Management System (LMS):** Google Classroom, Moodle, atau platform lain untuk berbagi materi, tugas, pengumuman, dan forum diskusi.
 - **Platform Video Konferensi:** Zoom, Google Meet untuk diskusi daring, bimbingan, atau mengundang narasumber.
 - **Simulasi Interaktif Online:** PhET Interactive Simulations (misalnya, tentang balancing chemical equations), ChemCollective untuk lab virtual.
 - **Video Edukasi:** YouTube (channel edukasi kimia), Ruang Guru, Zenius untuk visualisasi konsep dan percobaan.
- **Budaya Belajar (Mendukung Pembelajaran Mendalam):**
 - **Lingkungan yang Mendukung Eksplorasi:** Guru mendorong percobaan, pertanyaan, dan investigasi.
 - **Budaya Saintifik:** Mendorong berpikir kritis, sistematis, dan berdasarkan bukti.
 - **Budaya Kolaborasi:** Menekankan kerja sama, saling membantu, dan menghargai ide-ide berbeda.
 - **Budaya Refleksi:** Mengajak peserta didik untuk secara rutin mengevaluasi pemahaman dan strategi belajar.
 - **Budaya Aman dan Menyenangkan:** Menciptakan suasana yang kondusif untuk belajar dan bereksperimen tanpa rasa takut salah.
 - **Budaya Bertanggung Jawab:** Mendorong kemandirian dalam belajar dan keselamatan dalam praktikum.

4. Pemanfaatan Digital

- **Perpustakaan Digital:** Mengakses jurnal kimia, e-book, artikel ilmiah dari sumber terpercaya (misalnya, RSC, ACS, Laman BPPT).
- **Forum Diskusi Daring:** Menggunakan fitur forum di Google Classroom atau platform lain untuk diskusi kasus, berbagi hasil, atau meminta bantuan.
- **Penilaian Daring:** Menggunakan Google Form untuk asesmen diagnostik, kuis, atau lembar kerja.
- **Kahoot!/Quizizz:** Untuk kuis interaktif yang menyenangkan sebagai asesmen formatif atau penguatan materi.
- **Mentimeter:** Untuk mengumpulkan ide-ide, umpan balik cepat, atau survei pemahaman.
- **Google Classroom:** Sebagai pusat manajemen kelas (materi, tugas, pengumuman, nilai).
- **Spreadsheet (Google Sheets/Excel):** Untuk mengolah data hasil percobaan dan membuat grafik.
- **Aplikasi Simulasi Kimia:** Untuk memvisualisasikan konsep abstrak atau melakukan "praktikum virtual" jika keterbatasan alat.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1: HUKUM KEKEKALAN MASSA (HUKUM LAVOISIER) (2 JP)

KEGIATAN PENDAHULUAN (MINDFUL, MEANINGFUL, JOYFUL):

- **Pembukaan & Ice Breaking (5 menit):** Guru menyapa peserta didik dengan

antusias. Guru mengajukan pertanyaan provokatif: "Jika kita membakar selembar kertas, apakah massanya hilang? Atau berubah menjadi apa?" Peserta didik diminta menuliskan hipotesis singkat. (Joyful – memicu rasa ingin tahu, Mindful – fokus pada fenomena).

- **Apersepsi (5 menit):** Guru menunjukkan gambar/video proses pembakaran atau memasak di dapur. "Menurut kalian, apakah ada sesuatu yang 'hilang' atau 'bertambah' secara massa dalam proses ini?" (Meaningful – menghubungkan dengan pengalaman sehari-hari).
- **Asesmen Diagnostik (5 menit):** Guru memberikan kuesioner singkat via Google Form atau lisan: "Apa yang kalian ketahui tentang reaksi kimia?", "Menurutmu, apakah massa suatu benda bisa bertambah atau berkurang setelah bereaksi?", "Bagaimana cara terbaik kamu belajar tentang konsep-konsep baru (membaca, melihat video, mencoba sendiri)?" Ini membantu memetakan pengetahuan awal dan gaya belajar. (Mindful – mengetahui kesiapan).
- **Motivasi & Tujuan (5 menit):** Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini dan menjelaskan pentingnya Hukum Kekekalan Massa sebagai fondasi kimia modern. "Hukum yang akan kita pelajari ini adalah salah satu fondasi utama ilmu kimia, yang menjelaskan bahwa tidak ada yang hilang atau tercipta begitu saja di alam semesta ini." (Meaningful).

KEGIATAN INTI (MEMAHAMI, MENGAPLIKASI, MEREKLEKSI):

1. Stimulasi & Eksplorasi (20 menit - Memahami):

■ Diferensiasi Konten/Proses:

- **Kelompok A (Praktikum Langsung - Kinestetik/Visual):** Peserta didik melakukan percobaan sederhana reaksi cuka dan soda kue dalam botol tertutup yang dihubungkan dengan balon, lalu menimbang massa sebelum dan sesudah reaksi. (Joyful, Meaningful – pengalaman langsung).
- **Kelompok B (Observasi Demonstrasi/Video - Visual/Auditori):** Guru mendemonstrasikan percobaan yang sama di depan kelas atau menayangkan video percobaan yang lebih kompleks (misalnya, pengendapan PbI₂) dengan narasi yang jelas. Peserta didik diminta mencatat observasi dan data massa. (Meaningful).
- **Kelompok C (Analisis Data - Analitis/Konseptual):** Peserta didik diberikan data hasil percobaan Hukum Kekekalan Massa (misalnya, data reaksi magnesium dengan oksigen) dan diminta menganalisis pola massa sebelum dan sesudah reaksi.
- Peserta didik fokus pada perubahan massa wadah tertutup sebelum dan sesudah reaksi.

2. Identifikasi Pola & Pengumpulan Data (20 menit - Mengaplikasi):

- Peserta didik dalam kelompok (diferensiasi proses – kelompok heterogen, disesuaikan dengan asesmen diagnostik) mencatat data massa yang diperoleh/diberikan.
- Guru membimbing dengan pertanyaan: "Apa yang kalian amati dari massa total sistem sebelum dan sesudah reaksi?", "Mengapa penting wadah harus tertutup?"
- Setiap kelompok diminta untuk merumuskan kesimpulan awal mereka berdasarkan data.

3. Pengolahan Data & Diskusi Konseptual (25 menit - Memahami, Mengaplikasi):

- Setiap kelompok membandingkan data yang diperoleh/dianalisis.
- Guru memfasilitasi diskusi tentang "mengapa" massa tidak berubah. Mengaitkan dengan konsep atom dan penataan ulang atom.
- Peserta didik diajak merumuskan bunyi Hukum Kekekalan Massa dengan kata-kata mereka sendiri.
- Guru mengkonfirmasi bunyi Hukum Lavoisier dan memberikan contoh-contoh relevan di kehidupan nyata (misalnya, pembakaran kayu: massa kayu + massa oksigen = massa abu + massa gas).

4. Aplikasi Perhitungan (10 menit - Mengaplikasi):

- Guru memberikan beberapa soal perhitungan sederhana terkait Hukum Kekekalan Massa.
- *Contoh soal:* "Jika 10 gram karbon bereaksi sempurna dengan 26,67 gram oksigen menghasilkan karbon dioksida, berapakah massa karbon dioksida yang terbentuk?"
- Peserta didik berlatih secara individu atau berpasangan.

KEGIATAN PENUTUP (UMPAN BALIK, KESIMPULAN, PERENCANAAN SELANJUTNYA):

1. Refleksi Diri (10 menit - Umpan Balik, Merefleksi):

- Peserta didik mengisi lembar refleksi digital (Google Form) atau menulis di jurnal belajar:
 - "Apa yang paling saya pahami tentang Hukum Kekekalan Massa hari ini?"
 - "Apa tantangan terbesar saya dalam memahami atau membuktikan hukum ini?"
 - "Bagaimana pengetahuan ini bisa saya terapkan di kehidupan sehari-hari?"
- Guru memberikan umpan balik umum dan mencatat kesulitan individu untuk ditindaklanjuti.

2. Kesimpulan (5 menit - Kesimpulan):

Guru bersama peserta didik merangkum inti dari Hukum Kekekalan Massa dan pentingnya dalam kimia. "Jadi, Hukum Kekekalan Massa mengajarkan kita bahwa dalam setiap reaksi kimia, massa total zat sebelum dan sesudah reaksi akan selalu tetap. Tidak ada massa yang hilang atau diciptakan, hanya berubah bentuk."

3. Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya (5 menit - Perencanaan Selanjutnya):

Guru menginformasikan topik pertemuan berikutnya (Hukum Perbandingan Tetap) dan memberikan tugas pengamatan/pencarian informasi awal: "Cari tahu, apakah perbandingan unsur penyusun air (H_2O) selalu sama di mana pun kita temukan? Mengapa demikian?" (Joyful – tugas yang memicu keingintahuan).

Pertemuan 2, 3, 4, dan 5 akan mengikuti kerangka yang serupa dengan penyesuaian pada konten, aktivitas inti, jenis percobaan, dan soal yang relevan dengan hukum dasar kimia yang dibahas pada pertemuan tersebut. Prinsip Deep Learning dan berdiferensiasi tetap menjadi landasan.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

A. Asesmen Awal Pembelajaran (Diagnostik)

- **Tujuan:** Mengidentifikasi pengetahuan awal (konsep materi, atom, molekul, perhitungan dasar), minat terhadap fenomena kimia, dan gaya belajar.
- **Format:**
 - **Kuesioner Online (Google Form/Mentimeter):**
 - *Contoh pertanyaan pengetahuan awal:* "Apa yang dimaksud dengan 'zat'?", "Berikan contoh perubahan fisika dan perubahan kimia!", "Jika 2 gram hidrogen bereaksi dengan 16 gram oksigen, berapa total massa produknya?"
 - *Contoh pertanyaan minat:* "Apa yang paling membuatmu penasaran tentang bahan-bahan di dapur/sekitarmu?", "Apakah kamu suka melakukan percobaan ilmiah?"
 - *Contoh pertanyaan gaya belajar:* "Saya paling mudah belajar dengan cara... (membaca buku/melihat video/mencoba sendiri/berdiskusi)."
 - **Diskusi Kelas Terbuka:** Mengamati respon dan pertanyaan peserta didik saat apersepsi.

B. Asesmen Proses Pembelajaran (Formatif)

- **Tujuan:** Memantau kemajuan belajar peserta didik, memberikan umpan balik segera, dan menyesuaikan strategi mengajar.
- **Format:**
 - **Observasi Praktikum/Demonstrasi:**
 - Mengamati keterlibatan peserta didik dalam percobaan (misalnya, ketelitian menimbang, mengikuti prosedur, kerja sama kelompok).
 - *Rubrik Observasi Praktikum:*
 - Kriteria: Persiapan alat/bahan, Pelaksanaan prosedur, Pencatatan data, Keselamatan kerja, Kolaborasi.
 - Skala: Belum optimal, Cukup optimal, Optimal, Sangat optimal.
 - **Diskusi Kelompok:**
 - Penilaian lisan terhadap kemampuan peserta didik dalam menganalisis data, merumuskan kesimpulan, dan berargumentasi secara logis.
 - *Contoh Pertanyaan Pemandu Diskusi:* "Berdasarkan data ini, apa yang bisa kalian simpulkan tentang perbandingan massa unsur dalam senyawa?", "Bagaimana Hukum Dalton berbeda dengan Hukum Proust?"
 - **Latihan Soal & Penilaian Diri:**
 - Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan setelah setiap hukum dibahas. Guru atau teman dapat memberikan umpan balik.
 - *Contoh Soal Latihan (Hukum Proust):* "Senyawa A terbentuk dari 25% unsur X dan 75% unsur Y. Jika terdapat 50 gram senyawa A, berapa massa unsur X dan Y di dalamnya?"
 - *Lembar Penilaian Diri:* "Saya sudah bisa melakukan perhitungan Hukum Lavoisier dengan benar.", "Saya masih kesulitan membedakan Hukum Proust dan Dalton."
 - **Kuis Singkat (Kahoot!/Quizizz):**
 - Dilakukan secara berkala untuk mengecek pemahaman konsep kunci secara cepat dan interaktif.
 - *Contoh Soal Kahoot:* "Massa zat sebelum dan sesudah reaksi selalu sama, ini adalah bunyi hukum... (a. Proust, b. Lavoisier, c. Dalton)"

- **Jurnal Belajar/Refleksi Mingguan:**

- Peserta didik menuliskan pemahaman, kesulitan, dan pertanyaan di akhir setiap pertemuan.
- *Contoh Refleksi:* "Hal yang paling menarik dari Hukum Gay-Lussac adalah... Saya masih bingung tentang bagaimana Hipotesis Avogadro bisa menjelaskan hal ini."

C. Asesmen Akhir Pembelajaran (Sumatif)

- **Tujuan:** Mengukur pencapaian tujuan pembelajaran secara komprehensif, termasuk pemahaman konsep dan keterampilan aplikasi.

- **Format:**

- **Penilaian Proyek (Mini Eksperimen & Laporan):**

- **Tugas Proyek:** "Pilih salah satu hukum dasar kimia (selain Hukum Kekekalan Massa jika sudah dilakukan di kelas). Rancang dan lakukan percobaan sederhana untuk membuktikan hukum tersebut di rumah atau di sekolah. Sajikan hasil percobaan dalam bentuk laporan praktikum yang lengkap (tujuan, alat/bahan, prosedur, data, analisis, kesimpulan) dan presentasi singkat (video/poster)."
- **Rubrik Penilaian Proyek Mini Eksperimen:**
 - **Perencanaan:** Kejelasan tujuan, Ketersediaan alat/bahan, Keselamatan kerja.
 - **Pelaksanaan:** Ketelitian, Keterampilan eksperimen, Pengumpulan data.
 - **Laporan:** Kelengkapan, Akurasi data, Kualitas analisis, Ketepatan kesimpulan, Kebahasaan.
 - **Presentasi (Video/Poster):** Kejelasan, Kreativitas, Daya tarik, Kemampuan menjelaskan.
 - **Skala:** Belum Kompeten, Cukup Kompeten, Kompeten, Sangat Kompeten.

- **Tes Tertulis (Uji Kompetensi Akhir Tema):**

- Meliputi soal pilihan ganda kompleks dan esai yang menguji pemahaman dan aplikasi kelima hukum dasar kimia.
- *Contoh Soal Pilihan Ganda Kompleks:* "Dalam reaksi pembentukan senyawa AB, perbandingan massa A dan B adalah 2:3. Jika terdapat 10 gram A dan 12 gram B, pernyataan mana yang benar? (Pilih lebih dari satu jawaban: a. A adalah reaktan pembatas, b. B bersisa 2 gram, c. Terbentuk 20 gram AB, d. Perbandingan massa A dan B dalam AB selalu 2:3)."
- *Contoh Soal Esai:* "Jelaskan perbedaan mendasar antara Hukum Perbandingan Tetap dan Hukum Kelipatan Berganda. Berikan contoh masing-masing untuk memperjelas penjelasan Anda!"

- **Penilaian Portofolio:**

- Kumpulan jurnal belajar, lembar kerja, atau catatan hasil diskusi yang menunjukkan perkembangan pemahaman peserta didik selama pembelajaran.