



Kurikulum  
Merdeka



# LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik  
berbasis *Problem Based Learning* (PBL)  
terintegrasi *Science, Environment,  
Technology, and Society* (SETS)

## STOIKIOMETRI

Disusun Oleh: Vita Sari Ariyani  
Pembimbing: Prof. Dr. Woro Sumarni, M.Si

Identitas Kelompok

Untuk Kelas

**X**

SMA/MA

Kelompok :

Anggota Kelompok :

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

Kelas :

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun E-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) ini dengan baik. E-LKPD ini disusun sebagai produk pendukung dalam penelitian skripsi yang mengkaji implementasi model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) pada materi stoikiometri di jenjang SMA.

E-LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep stoikiometri yang bersifat abstrak dan menuntut kemampuan berpikir kritis melalui penyajian permasalahan kontekstual. Setiap kegiatan pembelajaran disusun berdasarkan sintaks PBL yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam menganalisis masalah, melakukan penyelidikan, serta mengemukakan solusi secara logis dan sistematis.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki keterbatasan, sehingga saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan. Penulis berharap E-LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, guru, serta peneliti selanjutnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia.

Semarang, 22 Desember 2025

Penulis

## CP/ATP

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula akhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

### TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menentukan jumlah mol zat-zat dalam persamaan reaksi kimia melalui diskusi kelompok dengan benar.
2. Peserta didik mampu menentukan massa molar dalam persamaan reaksi kimia melalui diskusi kelompok dengan benar.
3. Peserta didik mampu menentukan volume molar dalam persamaan reaksi kimia melalui diskusi kelompok dengan benar.
4. Peserta didik mampu menentukan jumlah partikel zat-zat yang terlibat dalam persamaan reaksi kimia melalui diskusi kelompok dengan benar.
5. Peserta didik mampu menjelaskan konsep pereaksi pembatas dan pereaksi pembatas berlebih dari data jumlah zat pereaksi yang diberikan dengan benar melalui diskusi kelompok dengan benar.
6. Peserta didik mampu menganalisis pereaksi pembatas dan pereaksi berlebih pada suatu reaksi kimia berdasarkan permasalahan kontekstual melalui diskusi kelompok secara tepat.
7. Peserta didik mampu mengevaluasi jumlah zat hasil reaksi dan sisa pereaksi berlebih dalam konteks permasalahan nyata melalui diskusi kelompok secara tepat.

## PETUNJUK PENGUNAAN

1. Pastikan perangkat yang digunakan (HP atau laptop) dalam kondisi baik dan memiliki koneksi internet yang stabil.
2. Akses E-LKPD melalui tautan atau platform yang telah disediakan oleh guru.
3. Bacalah setiap petunjuk dan permasalahan yang terdapat dalam E-LKPD secara cermat sebelum mengerjakan tugas.
4. Gunakan fitur yang tersedia dalam E-LKPD, seperti tautan video, gambar, atau sumber belajar digital lainnya untuk membantu pemahaman materi.
5. Isilah jawaban langsung pada kolom yang telah disediakan secara digital sesuai arahan guru.
6. Simpan hasil pekerjaan secara berkala untuk menghindari kehilangan data.
7. Kirimkan atau unggah hasil pekerjaan E-LKPD sesuai dengan waktu dan ketentuan yang telah ditetapkan guru.
8. Gunakan perangkat digital secara bijak dan fokus pada kegiatan pembelajaran selama penggunaan E-LKPD.

## SINTAKS PROBLEM BASED LEARNING

**1** **Orientasi Peserta Didik  
pada Masalah**

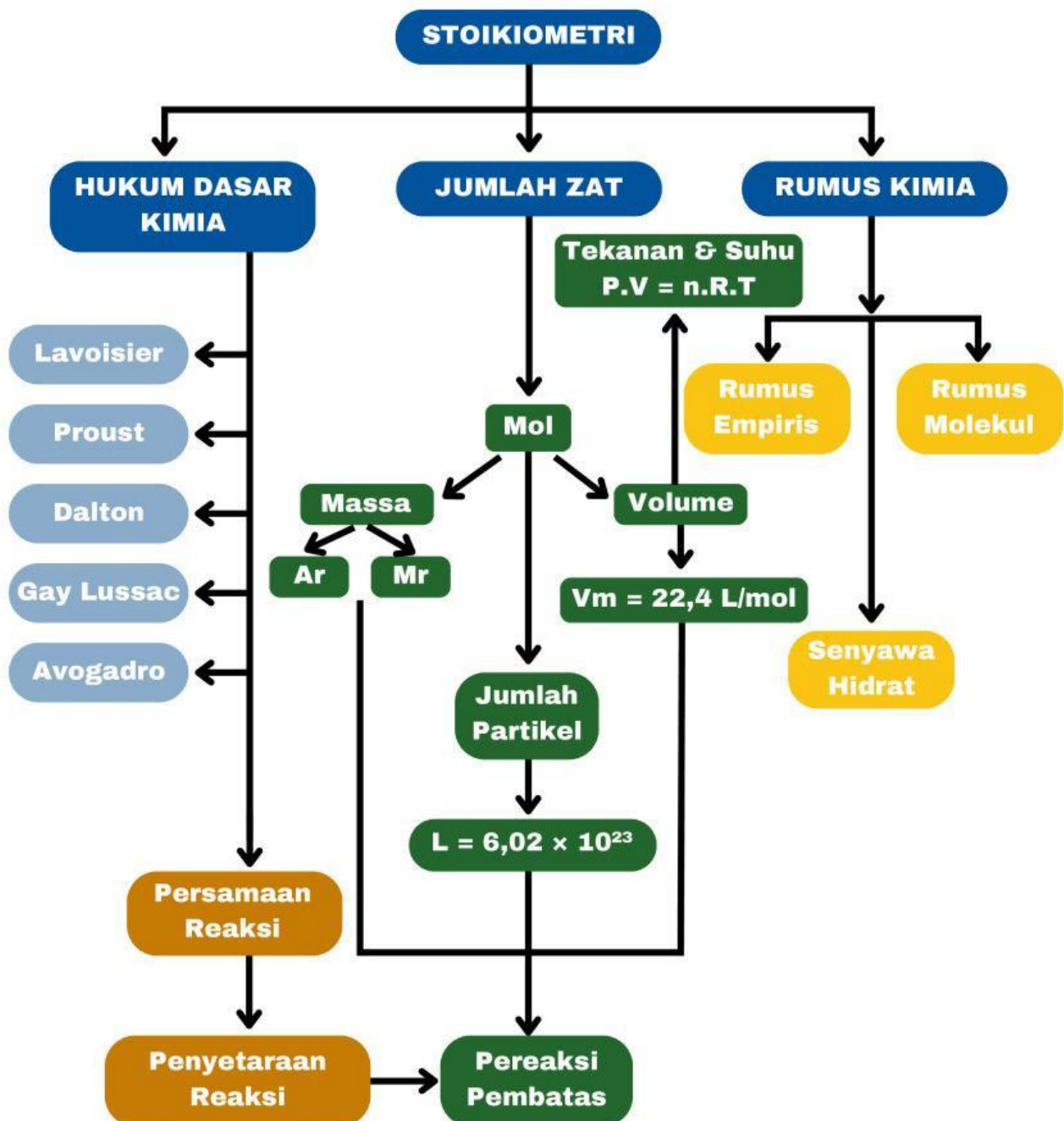
**2** **Mengorganisasi  
Peserta Didik untuk  
Belajar**

**3** **Membimbing  
Penyelidikan  
Individu dan  
Kelompok**

**4** **Mengembangkan  
dan Menyajikan  
Hasil Karya**

**5** **Menganalisis dan  
Mengevaluasi Proses  
Pemecahan Masalah**

# PETA KONSEP STOIKIOMETRI



## PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari materi, perubahan yang dialami, serta energi yang menyertainya. Ilmu kimia memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, seperti kesehatan, industri, lingkungan, dan teknologi. Oleh karena itu, pembelajaran kimia di sekolah diharapkan tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga mampu melatih peserta didik untuk berpikir logis, sistematis, dan kritis dalam memahami fenomena alam serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Salah satu materi penting dalam pembelajaran kimia di SMA adalah stoikiometri. Materi ini menjadi dasar dalam memahami perhitungan kimia, reaksi kimia, serta hubungan kuantitatif antar zat. Namun, stoikiometri sering dianggap sulit oleh peserta didik karena bersifat abstrak dan melibatkan kemampuan matematis yang cukup tinggi. Akibatnya, proses pembelajaran cenderung berpusat pada guru dan kurang melibatkan peserta didik secara aktif, sehingga kemampuan berpikir kritis peserta didik belum berkembang secara optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan bahan ajar yang mampu mengaitkan konsep kimia dengan permasalahan nyata serta mendorong keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. E-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) ini disusun dengan mengintegrasikan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) untuk membantu peserta didik memahami konsep stoikiometri melalui pemecahan masalah kontekstual. Melalui E-LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep kimia sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan Kurikulum Merdeka.

# KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

## ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Kemampuan yang diukur:

1. Memahami dan menafsirkan masalah
2. Menganalisis argumen dan informasi



**Ayo belajar menyelidiki masalah!**



Gambar 1. Ilustrasi Produk Kemasan  
Sumber: otakatikide.com

Pada gambar 1, dalam kehidupan sehari-hari, kamu sering menjumpai produk seperti minuman serbuk, susu bubuk, atau obat yang pada kemasannya tertulis massa tertentu, misalnya 18 gram atau 40 gram seperti pada garam dapur ( $\text{NaCl}$ ), air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dan pupuk. Meskipun massanya dapat ditimbang, zat-zat tersebut sebenarnya tersusun dari atom dan molekul yang tidak dapat dilihat secara langsung.

Pada gambar 2. Budi sedang memasak bubur menggunakan kompor gas LPG. Tabung LPG memiliki isi tertentu, misalnya 12 kg. Saat memasak, Budi memperhatikan agar gas yang digunakan cukup untuk memasak bubur tanpa terbuang percuma. Penggunaan gas yang tepat penting agar masakan matang sempurna, bahan tidak terbuang, energi hemat, aman, dan ramah lingkungan.



Gambar 2. Memasak menggunakan gas LPG  
Sumber: ylaa.com



## Pertanyaan :

1

Bagaimana kamu memastikan takaran bahan saat membuat makanan atau minuman sesuai agar hasilnya enak?

2

Bagaimana kamu mengatur api dan waktu saat memasak dengan gas LPG agar hemat dan aman?

3

Hal apa saja yang perlu diperhatikan agar penggunaan bahan dan energi di rumah efisien, aman, dan ramah lingkungan?

## PENGORGANISASIAN PESERTA DIDIK

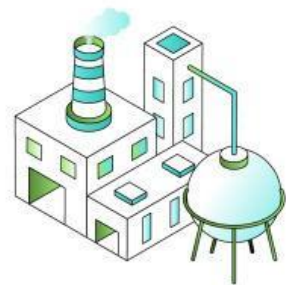
Kemampuan yang diukur:

1. Memahami dan menafsirkan masalah
2. Menganalisis argumen dan informasi

Diskusikan permasalahan di atas bersama kelompokmu, kemudian tuliskan minimal dua pertanyaan yang menurut kelompokmu penting untuk dijawab agar permasalahan dapat diselesaikan.

Pertanyaan Kelompok:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....



Untuk memecahkan masalah di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD ini bersama kelompok kalian. Gunakan sumber-sumber belajar berikut untuk membantu kalian dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada!

SCAN ME



Artikel Materi  
Stoikiometri

SCAN ME



Video Materi  
Stoikiometri



**Perhatikan data berikut!**

Unsur/ Senyawa	Massa (g)	Ar	Mr	Jumlah Partikel	Mol
Na	23	Na = 23	23	$6,02 \times 10^{23}$	1
H <sub>2</sub> O	18	H = 1 O = 8	18	$6,02 \times 10^{23}$	1
NaCl	58,5	Na = 23 Cl = 35,5	58,5	$6,02 \times 10^{23}$	1

**MEMBIMBING  
PENYELIDIKAN**

Kemampuan yang diukur:

1. Menganalisis argumen dan informasi
2. Mengevaluasi bukti dan sumber informasi

**Analisislah!**

Unsur/ Senyawa	Massa (g)	Ar	Mr	Mol
N	14			1
$NH_3$	17			1
NaOH	40		40	1
$Mg(OH)_2$	58			1
Rb	85,5		85,5	1

**Hubungan mol dengan massa**

1. Bagaimana hubungan antara mol dengan massa?
2. Hitung jumlah mol dari:
  - a. 36 g  $H_2O$  ( $Mr = 18$  g/mol)
  - b. 98 g  $H_2SO_4$  ( $Mr = 98$  g/mol)
3. Jika kamu memiliki 2 mol NaCl ( $M = 58,5$  g/mol), berapa massa garam yang dimiliki?

### Hubungan mol dengan jumlah partikel

1. Bagaimana hubungan antara mol dengan jumlah partikel?
2. Hitung jumlah molekul  $\text{H}_2\text{O}$  dalam 1 mol air.
3. Berapa atom H yang terkandung dalam 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$ ?

### Hubungan mol dengan volume gas (STP)

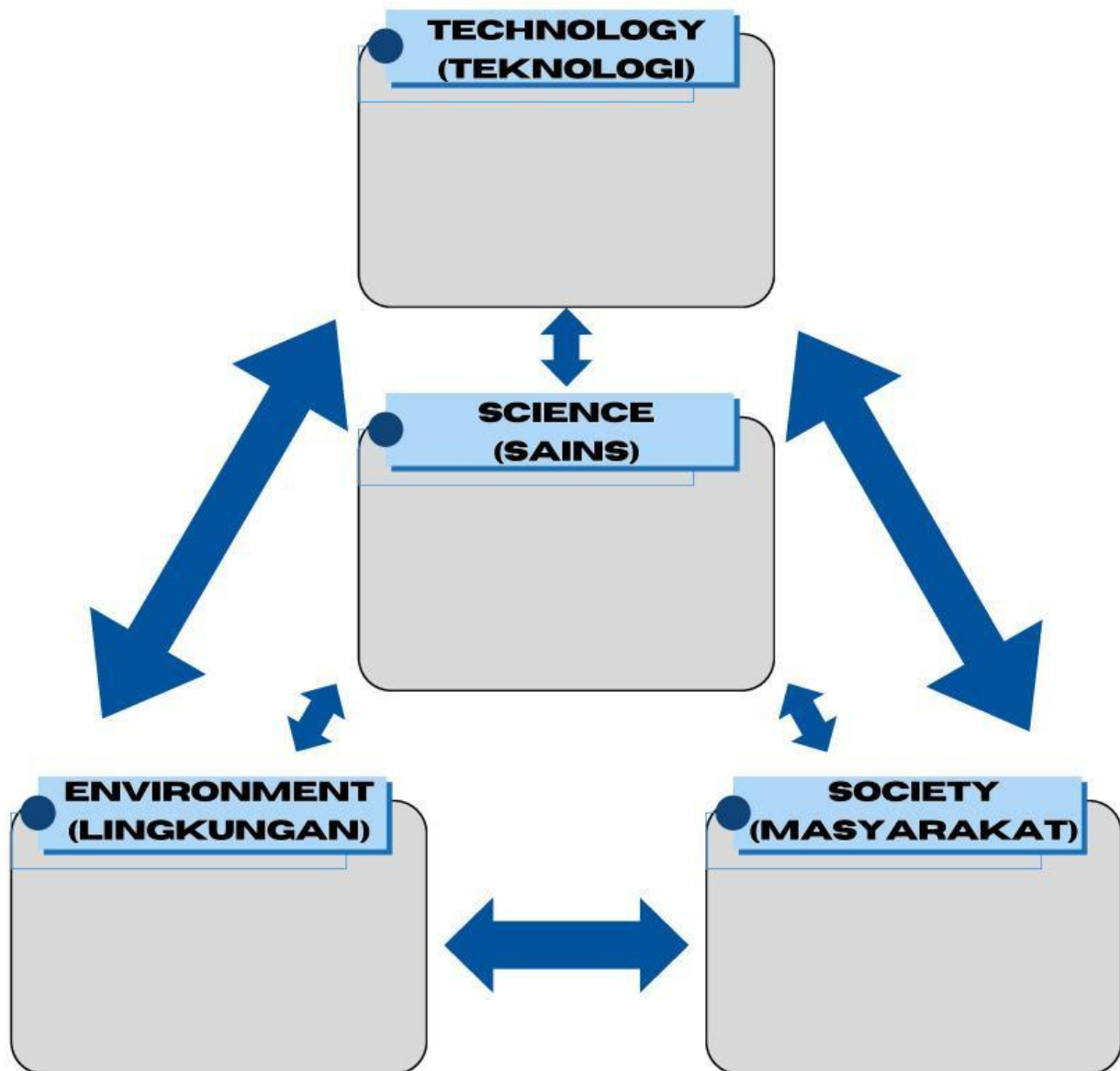
1. Bagaimana hubungan antara mol dengan volume gas (STP)?
2. Hitung volume gas  $\text{O}_2$  yang dihasilkan jika 1 mol  $\text{O}_2$  ideal berada pada STP (1 mol gas ideal = 22,4 L).
3. Jika 2 mol  $\text{CO}_2$  terbentuk dari reaksi pembakaran, berapa volume  $\text{CO}_2$  pada STP?

## PENGAMATAN & ANALISIS PENDEKATAN SETS

Isi bagan di bawah ini berdasarkan pengamatan, diskusi, dan pengalaman kalian saat mengamati dua masalah yang sudah disajikan.

Tulis apa yang kalian amati, dugaan, dan analisis kalian sesuai aspek SETS:

- Science: fenomena ilmiah atau konsep yang diamati
- Technology: alat atau metode yang digunakan
- Environment: dampak terhadap lingkungan, limbah atau energi terbuang
- Society: dampak bagi keluarga atau orang lain, keamanan, kenyamanan



## KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

### ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Kemampuan yang diukur:

1. Memahami dan menafsirkan masalah
2. Menganalisis argumen dan informasi



Ayo belajar menyelidiki masalah!



Kendaraan mengeluarkan asap (pembakaran bahan bakar)

Sumber: canva.com

Dalam kehidupan sehari-hari, pembakaran bahan bakar sering digunakan, misalnya pada kompor gas di rumah atau mesin kendaraan. Agar pembakaran berlangsung sempurna, bahan bakar harus bereaksi dengan oksigen dalam jumlah yang cukup. Jika oksigen terlalu sedikit, pembakaran menjadi tidak sempurna dan menghasilkan gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO).

Sebaliknya, jika oksigen berlebih, akan ada sisa oksigen yang tidak bereaksi.

Fenomena tersebut menunjukkan bahwa tidak semua pereaksi dalam suatu reaksi kimia selalu habis bereaksi. Jumlah pereaksi yang tersedia sangat menentukan hasil reaksi yang terjadi.



### Pertanyaan :

1

Apakah semua pereaksi dalam suatu reaksi kimia selalu habis bereaksi?

2

Pereaksi manakah yang menentukan banyaknya produk yang dihasilkan?

### Perhatikan reaksi pembakaran karbon berikut:



Dalam suatu percobaan pembakaran, tersedia 5 mol karbon (C) dan 3 mol oksigen (O<sub>2</sub>).

1. Apakah semua karbon dan oksigen akan habis bereaksi?

2. Zat manakah yang menjadi pereaksi pembatas?

Jawaban:.....

.....

.....

## PENGORGANISASIAN PESERTA DIDIK

Kemampuan yang diukur:

1. Memahami dan menafsirkan masalah
2. Menganalisis argumen dan informasi



### Ayo, Berdiskusi!!

Diskusikan dalam kelompokmu:

1. Perbandingan mol C dan  $O_2$  berdasarkan persamaan reaksi.
2. Jumlah mol pereaksi yang tersedia.
3. Pereaksi yang akan habis terlebih dahulu.

Tuliskan hasil diskusimu pada tabel berikut:

Zat	C (s)	$O_2$ (g)	$CO_2$ (g)
Mula-mula			
Reaksi			
Sisa			



### Pertanyaan :

1. Tentukan pereaksi pembatas pada reaksi tersebut!

2. Jelaskan mengapa oksigen sering dibuat berlebih dalam pembakaran bahan bakar.

3. Apa dampak lingkungan jika pembakaran tidak sempurna sering terjadi?

**MEMBIMBING  
PENYELIDIKAN**

Kemampuan yang diukur:

1. Menganalisis argumen dan informasi
2. Mengevaluasi bukti dan sumber informasi

**Ayo, Berdiskusi!!**

1. Jika mesin mobil memiliki 2 mol  $C_8H_{18}$  dan 20 mol  $O_2$ , tentukan:
  - a. Pereaksi pembatas
  - b. Pereaksi berlebih
  - c. Jumlah mol  $CO_2$  dan  $H_2O$  yang terbentuk
2. Dalam percobaan pembakaran etanol ( $C_2H_5OH$ ), diketahui tersedia 1 mol  $C_2H_5OH$  dan 2 mol  $O_2$ . Tentukan:
  - a. Pereaksi pembatas dan berlebih
  - b. Mol  $H_2O$  dan  $CO_2$  yang terbentuk
3. Jika jumlah  $O_2$  diperbanyak hingga 5 mol pada pembakaran  $CH_4$  sebanyak 2 mol, apa yang terjadi dengan pereaksi berlebih dan jumlah produk?

**Jawaban:**

## PENGAMATAN & ANALISIS PENDEKATAN SETS

Isi bagan di bawah ini berdasarkan pengamatan, diskusi, dan pengalaman kalian saat mengamati masalah yang sudah disajikan.

Tulis apa yang kalian amati, dugaan, dan analisis kalian sesuai aspek SETS:

- Science: pemahaman reaksi dan hasil produk
- Technology: efisiensi mesin dan sistem pembakaran
- Environment: emisi gas berbahaya, polusi udara
- Society: keselamatan, kesehatan, kualitas udara

