

### INTRUKSI:

1. Setiap siswa harus membaca LKPD ini dengan seksama.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD bersama anggota kelompok.
3. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.

### KEGIATAN 1

#### Stimulation

Perhatikan wacana yang disajikan di bawah ini!



Ketika kita melakukan reaksi kimia, seperti reaksi antara asam klorida (HCl) dan natrium hidroksida (NaOH), kita dapat merasakan adanya perubahan suhu. Namun, hasil pengamatan dapat berbeda tergantung pada kondisi wadah tempat reaksi berlangsung. Jika reaksi dilakukan dalam wadah terbuka, sebagian energi dalam bentuk panas akan lepas dan sebagian larutan menguap keluar. Berbeda halnya jika reaksi dilakukan dalam wadah tertutup; energi dalam bentuk panas tetap berpindah ke lingkungan, tetapi tidak ada larutan yang menguap ke luar. Sementara itu, jika reaksi

yang sama dilakukan di dalam wadah terisolasi seperti kalorimeter, energi dan larutan yang ada dapat diukur dengan tepat karena tidak ada energi dan materi yang keluar. Melalui perbedaan kondisi ini, kita dapat memahami bahwa jenis wadah tempat reaksi berlangsung, menentukan bagaimana energi dan materi dapat berpindah dari sistem ke lingkungan.

### Problem Statement

- a. Ajukanlah beberapa pertanyaan berdasarkan wacana di atas

---

---

---

---

## Data Collecting

- Judul Percobaan : Sistem dan Lingkungan, serta Jenis-Jenis Sistem
- Tujuan Percobaan : 1. Siswa dapat menentukan dan memahami sistem dan lingkungan  
2. siswa dapat membedakan sistem terbuka, sistem tertutup, dan sistem terisolasi.

Alat	Bahan
1. Labu erlenmeyer25ml	2buah
2. Gelas ukur15ml	1buah
3. Termometer	1buah
4. Sumbat Gabus	1buah
	1. 45 ml larutan HCl 1 M
	2. 3 gram logam Zn

### Prosedur Percobaan:

1. Sistem Terbuka
  - a. Ukur larutan HCl 1M sebanyak 15 mL dengan menggunakan gelas ukur.
  - b. Masukkan 15 ml larutan HCl ke dalam labu erlenmeyer. Lalu ukur temperurnya dengan menggunakan termometer.
  - c. Timbang labu erlenmeyer yang berisi larutan HCl sebelum direaksikan.
  - d. Tambahkan 1 gram logam Zn ke dalam labu erlenmeyer yang telah berisi larutan HCl. Lalu ukur temperurnya menggunakan termometer.
  - e. Timbang labu erlenmeyer yang berisi larutan HCl setelah direaksikan dengan logam Zn.
  - f. Amati perubahan yang terjadi.
  - g. Catat hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan.

## 2. Sistem Tertutup

- a. Ukur larutan HCl 1M sebanyak 15 mL dengan menggunakan gelas ukur
- b. Masukkan 15 ml larutan HCl ke dalam labu erlenmeyer. Lalu ukur temperaturnya dengan menggunakan termometer.
- c. Timbang labu erlenmeyer yang berisi larutan HCl sebelum direaksikan.
- d. Tambahkan 1 gram logam Zn ke dalam labu erlenmeyer yang telah berisi larutan HCl. Lalu tutup gelas kimia dengan sumbat gabus.
- e. Timbang labu erlenmeyer yang berisi larutan HCl setelah direaksikan dengan logam Zn.
- f. Buka tutup sumbat gabus lalu ukur temperaturnya menggunakan termometer.
- g. Amati perubahan yang terjadi.
- h. Catat hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan.

## 3. Sistem Terisolasi

- a. Ukur larutan HCl 1M sebanyak 15 mL dengan menggunakan gelas ukur
- b. Masukkan 15 ml larutan HCl ke dalam kalorimeter. Lalu ukur temperaturnya.
- c. Timbang kalorimeter yang berisi larutan HCl sebelum direaksikan.
- d. Tambahkan 1 gram logam Zn ke dalam kalorimeter yang telah berisi larutan HCl. Lalu tutup kalorimeter.
- e. Kocok kalorimeter dengan pengaduk.
- f. Timbang kalorimeter yang berisi larutan HCl setelah direaksikan dengan logam Zn
- g. Ukur temperaturnya menggunakan termometer.
- h. Amati perubahan yang terjadi.
- i. Catat hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan.

## Data Processing

Silakan tulis hasil pengamatan dalam tabel di bawah ini

### 1. Tabel Hasil Pengamatan 1

Percobaan ke-	Perlakuan	Perubahan Temperatur	
		Sebelum Reaksi	Sesudah Reaksi
1.	Labu Erlenmeyer terbuka + HCl + logam Zn		
2.	Labu Erlenmeyer tertutup + HCl + logam Zn		
3.	Kalorimeter + HCl + logam Zn		

### 2. Tabel Hasil Pengamatan 2

Percobaan ke-	Perlakuan	Massa	
		Sebelum Reaksi	Sesudah Reaksi
1.	Labu Erlenmeyer terbuka + HCl + logam Zn		
2.	Labu Erlenmeyer tertutup + HCl + logam Zn		
3.	Kalorimeter + HCl + logam Zn		

1. Berdasarkan percobaan, perubahan apa saja yang dapat teramati?

---

---

---

---

---

2. Berdasarkan percobaan, Menurut anda komponen manakah yang dapat dianggap paling penting untuk diamati atau yang dapat dijadikan sebagai pusat perhatian?

---

---

---

---

---

3. Berdasarkan jawaban anda pada nomor sebelumnya, maka apakah yang dimaksud dengan sistem?

---

---

---

---

---

4. Apakah ada komponen lain dari percobaan yang tidak termasuk dalam sistem, tetapi ikut berperan selama reaksi berlangsung?

---

---

---

---

---

5. Bagaimana bagian-bagian di luar sistem tersebut memengaruhi sistem dalam percobaan yang telah anda lakukan?

---

---

---

---

6. Berdasarkan jawaban anda pada nomor sebelumnya, maka apakah yang dimaksud dengan lingkungan?

---

---

---

---

7. Perhatikan tabel hasil pengamatan yang pertama. Pada erlenmeyer terbuka apakah terjadi perubahan temperatur sebelum dan setelah reaksi?

---

---

---

---

8. Bila terjadi perubahan temperatur pada erlenmeyer terbuka, maka pertukaran apa yang telah terjadi? (*energi/materi*)

---

---

---

---

9. Perhatikan tabel hasil pengamatan yang kedua. Pada erlenmeyer terbuka apakah terjadi perubahan massa sebelum dan setelah reaksi?

---

---

---

---

10. Bila terjadi perubahan massa pada erlenmeyer terbuka, maka pertukaran apa yang telah terjadi? (*energi/materi*)

---

---

---

---

11. Berdasarkan jawaban anda pada nomor sebelumnya, maka apakah yang dimaksud dengan sistem terbuka?

---

---

---

---

12. Perhatikan tabel hasil pengamatan yang pertama. Pada erlenmeyer tertutup apakah terjadi perubahan temperatur sebelum dan setelah reaksi?

---

---

---

---

13. Perhatikan tabel hasil pengamatan yang kedua. Pada erlenmeyer tertutup apakah terjadi perubahan massa sebelum dan setelah reaksi?

---

---

---

---

14. Berdasarkan jawaban anda pada nomor sebelumnya, pertukaran apa saja yang telah terjadi pada erlenmeyer tertutup? (*energi/materi*)

---

---

---

---

15. Apa yang dimaksud dengan sistem tertutup?

---

---

---

---

16. Perhatikan tabel hasil pengamatan yang pertama. Pada kalorimeter apakah terjadi perubahan temperatur sebelum dan setelah reaksi?

---

---

---

---

17. Perhatikan tabel hasil pengamatan yang kedua. Pada kalorimeter apakah terjadi perubahan massa sebelum dan setelah reaksi?

---

---

---

---

---

18. Berdasarkan jawaban anda pada nomor sebelumnya, apakah terjadi pertukaran energi ataupun materi pada kalorimeter?

---

---

---

---

---

19. Apa yang dimaksud dengan sistem terisolasi?

---

---

---

---

---

## Verification

Ibu Meri mencampurkan soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) dengan cuka ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) di dalam gelas terbuka, reaksi tersebut menghasilkan gelembung gas dan terasa agak dingin di luar gelas. Reaksi yang sama kemudian dilakukan dalam gelas kimia tertutup rapat, dan dalam kalorimeter.

1. Pada ketiga kondisi di atas, bagian manakah yang dapat disebut sistem, dan bagian manakah yang termasuk lingkungan?
2. Identifikasilah mana yang termasuk ke dalam sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi?
3. Pada kondisi manakah terjadi pertukaran energi dan/atau materi antara sistem dengan lingkungan? Jelaskan alasannya

---

---

---

---

---

---

## Generalization

Simpulkanlah pengertian sistem dan lingkungan, serta jelaskan jenis-jenis sistem berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi kelompok kalian.

---

---

---

---

---