Kurikulum Merdeka

E-LAPD
LAJU REAKSI

Faktor Suhu

Terintegrasi Multipel Representasi untuk Meningkatkan Kemempuan Berpikir Kritis

Makroskopik → Simbolik → Mikroskopik

Kelas XI

Penyusun : Dandi Umar Faqih
DPS: Findiyani Ernawati Asih, S.Pd., M.Pd.

Nama : _____

Kelas : _____

LIVEWORKSHEETS

Kata Pengantar

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Berkat izin dan pertolongan-Nya, E-LKPD berbasis multiple representasi pada materi laju reaksi ini dapat disusun dengan baik.

Materi laju reaksi mempelajari cepat atau lambatnya suatu reaksi kimia serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Dalam memahami konsep tersebut, peserta didik perlu menghubungkan fenomena yang terlihat secara langsung (makroskopik), proses tumbukan partikel (mikroskopik), dan persamaan reaksi kimia (simbolik). Oleh karena itu, pendekatan multiple representasi digunakan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami.

E-LKPD ini dirancang secara interaktif dengan memanfaatkan media digital untuk membantu peserta didik memahami konsep laju reaksi sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri. Melalui kegiatan pembelajaran yang kontekstual, peserta didik diharapkan mampu memahami konsep laju reaksi dan mengaitkannya dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan E-LKPD ini di masa mendatang. Semoga E-LKPD ini dapat bermanfaat dalam proses pembelajaran kimia, khususnya pada materi laju reaksi.

Surabaya, 28 Februari 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

Daftar Isi

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
PENDAHULUAN iii
A. Identitas E-LKPD iii
B. Capaian Pembelajaran iii
C. Kompetensi Awal Peserta Didik iii
D. Tujuan Pembelajaran iv
E. Petunjuk E-LKPD iv
F. Tahap Pengiriman iv
PETA KONSEP 1
APERSEPSI 2
MATERI LAJU REAKSI 4
A. Representasi Makroskopik 4
B. Representasi Simbolik 7
C. Representasi Mikroskopik 8
KESIMPULAN 9
EVALUASI 9
REGULASI DIRI 10
DAFTAR PUSTAKA 10

LIVEWORKSHEETS

Pendahuluan

A Identitas E-LKPD

Judul E-LPKD	: Faktor Laju Reaksi (Suhu)
Jenjang	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Fase	: XI/F
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 x jam pelajaran)

B Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran (CP) Kimia Fase F SMA/MA/Program Paket C pada poin Pemahaman Kimia menyatakan bahwa, murid memiliki kemampuan untuk menganalisis hubungan struktur atom dengan sistem periodik unsur; membandingkan jenis ikatan kimia serta kaitannya dengan bentuk molekul dan gaya intermolekuler dalam memprediksi sifat fisik materi; mengaitkan perubahan entalpi standar dari suatu reaksi kimia dengan sumber energi yang ada di lingkungan sekitar; menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi; menganalisis kesetimbangan kimia dan penerapannya; menjelaskan daya hantar listrik dan sifat koligatif larutan; menjelaskan sel elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari; dan menjelaskan senyawa karbon dan makromolekul.

C Kompetensi Awal Peserta Didik

1. Peserta didik telah mempelajari konsep dasar teori tumbukan pada pembelajaran sebelumnya, sehingga memiliki pemahaman awal mengenai hubungan antara frekuensi tumbukan, energi aktivasi, dan laju reaksi.
2. Peserta didik mampu menggunakan perangkat teknologi seperti laptop, komputer, atau telepon genggam secara efektif sebagai sarana untuk mengakses informasi, mengolah data, dan mendukung kegiatan pembelajaran.
3. Peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan sederhana yang berkaitan dengan laju reaksi berdasarkan konsep teori tumbukan yang telah dipelajari.

LIVEWORKSHEETS

D Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep laju reaksi serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi secara benar dan tepat.
2. Melalui pengamatan fenomena secara makroskopik yang dihubungkan dengan representasi mikroskopik dan simbolik, peserta didik mampu menganalisis pengaruh suhu terhadap laju reaksi secara utuh dan sistematis.
3. Melalui kegiatan latihan, peserta didik mampu menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan menganalisis informasi, mengemukakan alasan ilmiah, dan menarik kesimpulan secara benar dan tepat.

E Petunjuk E-LKPD

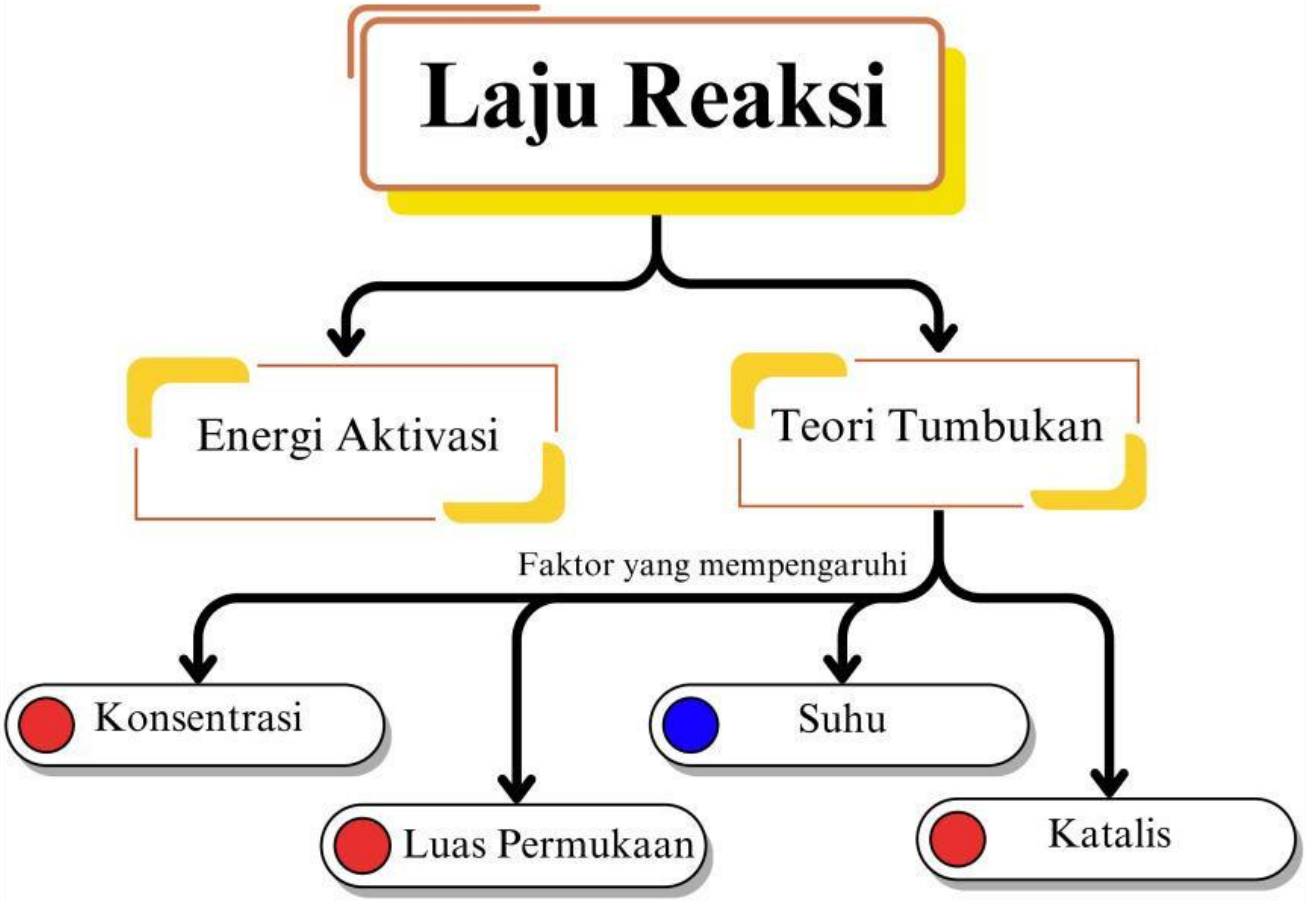
1. Bacalah tujuan pembelajaran dengan saksama untuk memahami kompetensi yang akan dicapai.
2. Pelajari materi dan ilustrasi yang tersedia dalam E-LAPD secara berurutan.
3. Kerjakan setiap aktivitas dan soal secara mandiri, cermat, dan sesuai instruksi.
4. Gunakan sumber belajar lain yang relevan untuk memperdalam pemahaman konsep.
5. Tanyakan kepada guru apabila terdapat materi atau petunjuk yang belum dipahami.

F Tahap Pengiriman

1. Pastikan seluruh pertanyaan telah dijawab dan periksa kembali jawaban Anda.
2. Klik tombol “Finish” setelah selesai mengerjakan.
3. Pilih pengiriman melalui email guru, lalu isi nama lengkap, mata pelajaran pada kolom Subject, dan alamat email guru.
4. Klik “*Send*” dan pastikan muncul notifikasi bahwa jawaban berhasil terkirim.

LIVEWORKSHEETS

Peta Konsep



LIVEWORKSHEETS

Apersepsi

Sebelum mempelajari materi laju reaksi, mari kita mengingat kembali konsep yang telah dipelajari sebelumnya tentang tumbukan antarpartikel.

Gambar 1. Tidak ada polusi

Gambar 2. Terdapat polusi

Gas ozon (O_3) dan nitrogen monoksida (NO) terdapat di atmosfer bumi, baik di daerah perkotaan maupun pegunungan. Namun, kondisi udara di setiap tempat dapat berbeda, ada yang bersih dan ada pula yang tercemar akibat adanya sumber polutan seperti pabrik dan kendaraan bermotor. Perbedaan ini berkaitan dengan interaksi antarpartikel gas yang saling bertumbukan. Ketika partikel ozon dan nitrogen monoksida bertumbukan dengan energi yang cukup (energi aktivasi terpenuhi), akan terjadi reaksi kimia yang menghasilkan nitrogen dioksida (NO_2) dan oksigen (O_2). Gas NO_2 yang terbentuk merupakan salah satu penyebab terbentuknya polusi udara yang tampak sebagai kabut atau awan gelap di atmosfer.

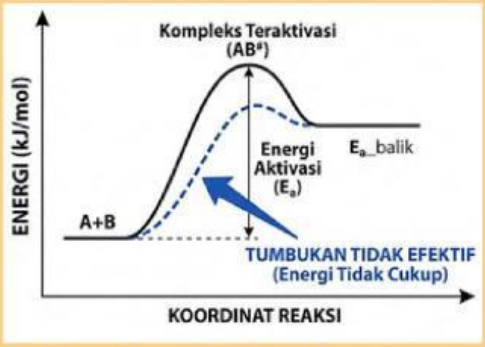
Interpretasis

Berdasarkan kedua gambar, apa perbedaan kondisi udara antara daerah perkotaan dan pegunungan?

Analisis

Meskipun gas NO dan O_3 terdapat di kedua daerah, mengapa tingkat pencemaran berbeda?

LIVEWORKSHEETS



Gambar 3. grafik *Ea* tidak terpenuhi

Gambar 4. grafik *Ea* terpenuhi

Gambar 5. Tumbukan tidak efektif

Gambar 6. Tumbukan efektif

Eksplanasi

Perhatikan grafik energi aktivasi. Apa yang dimaksud dengan energi aktivasi dan bagaimana hubungannya dengan terjadinya reaksi?

Inferensi

Berdasarkan grafik energi aktivasi dan gambar tumbukan partikel, mengapa tidak semua tumbukan menghasilkan reaksi?

LIVEWORKSHEETS

Makroskopik

Ayo Mengamati!!

Selanjutnya, kita memasuki materi laju reaksi dengan mengamati secara makroskopik (menggunakan pancaindra) perubahan yang terjadi pada buah apel berikut.

Gambar 7. Suhu rendah

Gambar 8. Suhu ruang

Interpretasi

Berdasarkan gambar tersebut, apa perbedaan buah apel yang dapat anda amati!

Cermati Fenomena Berikut!!

Pernahkah kamu memperhatikan kebiasaan ibu di rumah yang selalu menyimpan buah dan sayur di dalam kulkas setelah dibeli dari pasar? Misalnya, apel, tomat, atau sayuran hijau yang langsung dimasukkan ke dalam lemari pendingin agar tidak cepat rusak atau membusuk.

Jika buah atau sayur dibiarkan pada suhu ruang (±28°C) dalam waktu yang lama, bahan tersebut akan lebih cepat mengalami perubahan, seperti tekstur menjadi lembek, warna berubah menjadi kecokelatan, serta muncul bau tidak sedap. Ciri-ciri tersebut menunjukkan bahwa buah atau sayur telah mengalami pembusukan, yang merupakan tanda terjadinya reaksi kimia. Namun, ketika disimpan di dalam kulkas pada suhu yang lebih rendah (±4°C), buah dan sayur dapat bertahan lebih lama karena proses pembusukan berlangsung lebih lambat sehingga tidak cepat mengalami kerusakan.

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak orang melakukan hal tersebut tanpa menyadari bahwa proses pembusukan buah dan sayur berkaitan dengan reaksi kimia yang terjadi di dalam bahan makanan. Laju reaksi kimia tersebut dapat berlangsung dengan kecepatan yang berbeda-beda tergantung pada kondisi lingkungan, salah satunya adalah suhu.

LIVEWORKSHEETS

Interpretasi

Berdasarkan fenomena tersebut, pertanyaan apa yang muncul di benak Anda?

Interpretasi

1. Buatlah rumusan masalah yang sesuai berdasarkan fenomena di atas!

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat, menentukan hipotesis, serta untuk memperluas pengetahuan anda tentang materi laju reaksi, silakan memindai (scan) dan mempelajari handout berikut dengan saksama.

Inferensi

2. Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, tulislah hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut!

LIVEWORKSHEETS

Silakan scan kembali barcode di samping ini untuk membantu anda dalam menentukan dan menuliskan variabel percobaan, alat dan bahan, serta langkah-langkah praktikum sebagai upaya pembuktian hipotesis yang telah dibuat.

Inferensi

3. Berdasarkan penjelasan dalam video tersebut, tentukan variabel manipulasi, variabel respons, dan variabel kontrol!

Variabel Manipulasi	Variabel Kontrol	Variabel Respon

Inferensi

4. Tentukan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan pengaruh suhu terhadap laju reaksi berdasarkan diskusi kelompok kalian!

Alat	Bahan

Inferensi

5. Susunlah langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap laju reaksi antara natrium tiosulfat dan asam klorida! Tuliskan prosedur percobaan secara runtut dan jelas!

LIVEWORKSHEETS

Interpretasi

4. Berdasarkan pengamatan anda dari percobaan yang telah dilakukan, isilah tabel pengamatan di bawah ini!

No	Suhu	Waktu
1		
2		
3		

Simbolik

Analisis

6. Buatlah grafik hubungan antara suhu dan waktu reaksi berdasarkan tabel hasil pengamatan yang telah dibuat!

Eksplanasi

7. Jelaskan grafik tersebut berdasarkan pemahaman masing-masing!

Evaluasi

8. Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana hubungan antara suhu dengan kecepatan reaksi natrium tiosulfat dengan asam klorida?

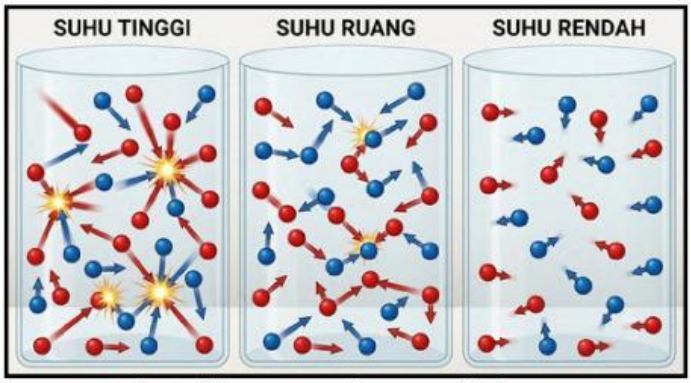
LIVEWORKSHEETS

Interpretasi

9. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi antara natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) dan asam klorida (HCl)!

Mikroskopik

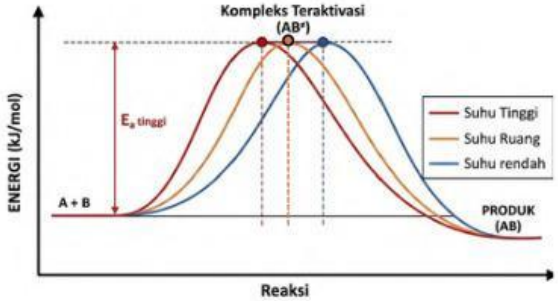
Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap reaksi tersebut, mari kita tinjau prosesnya secara mikroskopis.



Animasi 1. pergerakan partikel

Ekplanasi

10. Setelah menonton video animasi pergerakan partikel pada suhu rendah dan suhu tinggi dalam reaksi antara HCl dan $Na_2S_2O_3$, Jelaskan bagaimana peningkatan suhu dapat memengaruhi laju reaksi dengan mengaitkannya pada konsep tumbukan antarpartikel, khususnya dalam hal peningkatan energi kinetik partikel dan peluang terjadinya tumbukan efektif.



Simbolik

Analisis

6. Berdasarkan gambar di atas, jelaskan mengapa reaksi pada suhu tinggi berlangsung lebih cepat dibandingkan pada suhu sedang dan suhu rendah ditinjau dari energi aktivasi dan tumbukan efektif.

LIVEWORKSHEETS

Analisis

11. Berdasarkan reaksi antara natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) dan asam klorida (HCl), zat apa yang menyebabkan larutan menjadi keruh?

Analisis

12. Jelaskan bagaimana suhu memengaruhi laju reaksi dengan mengaitkan gerak partikel dan terjadinya tumbukan efektif!

Kesimpulan

Inferensi

13. Berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan, bagaimana kesimpulan yang dapat kalian tarik mengenai pengaruh suhu terhadap laju reaksi? Jelaskan dengan mengaitkan gerak partikel dan tumbukan efektif.

Evaluasi

14. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, jelaskan alasan mengapa buah dan sayur disimpan di dalam kulkas pada fenomena awal! Bagaimana peran suhu terhadap laju reaksi pembusukan pada buah dan sayur?

LIVEWORKSHEETS

Regulasi Diri

Refleksikan kembali jawaban dan langkah yang telah anda lakukan. Berikan tanda ceklis (✓) untuk menjawab pertanyaan berikut.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Apakah hasil percobaan yang kalian peroleh sudah sesuai dengan hipotesis yang telah kalian buat sebelumnya?		
2	Apakah kalian sudah memahami bahwa peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi karena partikel bergerak lebih cepat dan tumbukan efektif lebih sering terjadi?		
3	Apakah kalian sudah mampu menjelaskan mengapa larutan pada reaksi natrium tiosulfat dan asam klorida menjadi keruh?		
4	Apakah kalian sudah dapat mengaitkan hasil percobaan yang diamati dengan konsep tumbukan partikel pada tingkat mikroskopik?		
5	Apakah kalian merasa langkah-langkah percobaan yang telah dilakukan sudah membantu memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi?		
6	Apakah setelah kegiatan pembelajaran ini pemahaman kalian tentang hubungan suhu dan laju reaksi menjadi lebih jelas dibandingkan pembelajaran konvensional?		

LIVEWORKSHEETS