E-LAPD
LAJU REAKSI

Nama :

Kelompok :

Disusun Oleh:
Shonya Elvana Ni'matul Khusna
Dosen Pembimbing:
Dr. Rusly Hidayah, S.Si., M.Pd.

SMA/MA

XI

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, Elektronik Lembar Aktivitas Peserta Didik (E-LAPD) ini dapat disusun dan diselesaikan. E-LAPD ini disusun sebagai salah satu media pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan keterampilan literasi sains pada materi Laju Reaksi.

E-LAPD ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep laju reaksi secara ilmiah, serta mengaitkannya dengan fenomena nyata di sekitar kehidupan sehari-hari. Pendekatan SSI dipilih agar peserta didik tidak hanya mempelajari aspek teoritis, tetapi juga dapat mengevaluasi informasi, menafsirkan data secara ilmiah, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti dalam konteks sosial dan lingkungan.

Kami menyadari bahwa E-LAPD ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan media pembelajaran ini. Semoga E-LAPD ini dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, guru, dan semua pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran kimia.

Surabaya , 24 Desember 2025

Shonya Elvana N. K

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI.....ii
PETUNJUK PENGGUNAAN E-LAPD.....1
PENDAHULUAN.....2
PETA KONSEP.....2
RUANG LINGKUP SSI.....3
KEGIATAN PESERTA DIDIK.....4
Analisis Masalah 4
Klarifikasi Masalah.....6
Fokus Masalah Awal.....7
Bermain peran.....8
Metarefleksi.....11
DAFTAR PUSTAKA.....12

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAN

Untuk menggunakan Elektronik Lembar Aktivitas Peserta Didik (E-LAPD) ini sebagai sumber belajar, maka perhatikan petunjuk di bawah ini:

1. Gunakan handphone/laptop yang sudah terkoneksi dengan internet.
2. Cermati tujuan pembelajaran yang ada pada LAPD ini.
3. Gunakan sumber belajar lain untuk menambah pengetahuan dan pengalaman.
4. Lakukan kegiatan secara runtut.
5. Baca dan pahami petunjuk serta langkah langkah kegiatan pada Lembar aktivitas Peserta Didik Elektronik (E-LAPD) dengan cermat.
6. Amati dan analisilah masalah yang diberikan dengan seksama.
7. Tanyakan kepada gurumu apabila ada yang belum dipahami.
8. Apabila telah selesai, rapihkan lalu kumpulkan untuk dinilai oleh guru.

LIVEWORKSHEETS

PENDAHULUAN

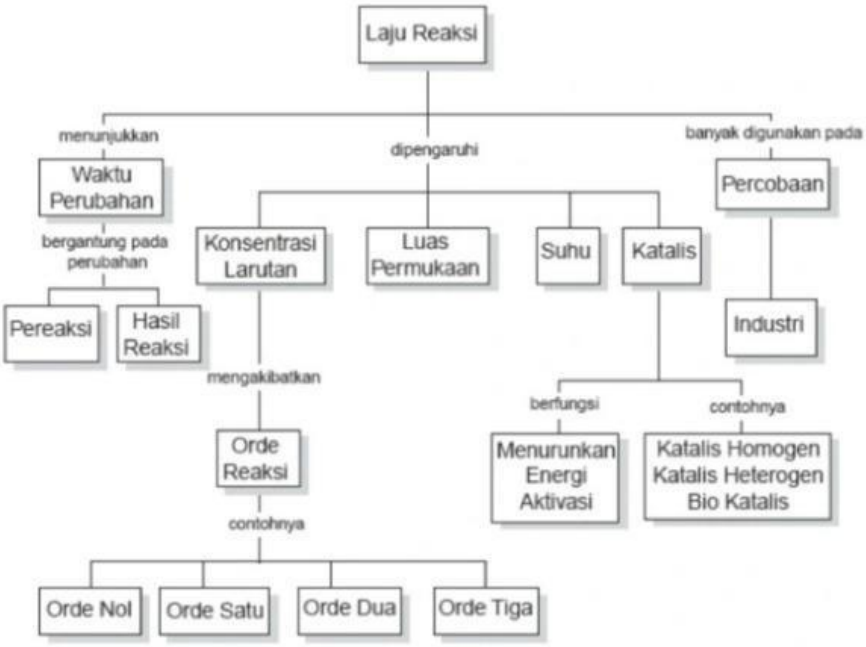
Capaian pembelajaran :

Pada akhir fase F, peserta didik memliki 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 projek 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. Melalui analisis fenomena, peserta didik mampu mengidentifikasi dan menjelaskan keterkaitan fenomena tersebut dengan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi secara tepat.
2. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik mampu menganalisis pengaruh faktor-faktor terhadap laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan secara tepat.
3. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu menafsirkan data dan bukti ilmiah sesuai dengan konsep laju reaksi secara tepat.

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

RUANG LINGKUP SSI

Tahapan SSI	Kegiatan Peserta Didik
Analisis Masalah	Pada tahap ini peserta didik diperkenalkan dengan suatu masalah yang menarik melalui laporan media atau strategi lain yang menyoroti kenyataan dan relevansi masalah tersebut.
Klarifikasi Masalah	Peserta didik dibantu oleh guru memahami ilmu dasar yang mendasari masalah tersebut.
Fokus Masalah Awal	Peserta didik memfokuskan diri pada kontroversi yang timbul pada isu dan masalah sosial yang terkait.
Permainan Peran	Peserta didik mengambil peran untuk terlibat dalam diskusi SSI, berupadiskusi, unjuk kerja, presentasi ataupun debat mengenai isu yang dibahas.
Metarefleksi	Peserta didik didorong untuk merefleksikan pengalaman mereka secara keseluruhan dengan masalah tersebut dan ilmu dasar yang mendasarinya.

LIVEWORKSHEETS

ANALISIS MASALAH

Konteks Kompetensi

Analisislah fenomena berikut!

CATALYTIC CONVERTER: SOLUSI POLUSI UDARA ATAU MASALAH BARU?

Gambar 1: Catalytic Converter

Pada banyak kota besar di seluruh dunia, termasuk Jakarta, Surabaya, dan Bandung, polusi udara semakin memburuk karena tingginya jumlah kendaraan bermotor. Menurut laporan IQAir (2023), kualitas udara Jakarta beberapa kali berada pada tingkat tidak sehat, terutama karena tingginya kadar gas buang kendaraan, seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOx), dan hidrokarbon (HC). Gas-gas ini berbahaya karena dapat menyebabkan iritasi pernapasan, memperparah asma, hingga berkontribusi pada hujan asam dan pemanasan global.

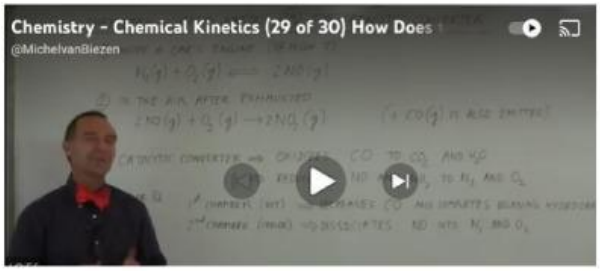
Salah satu teknologi penting untuk mengurangi polusi kendaraan adalah catalytic converter, yaitu alat yang dipasang pada sistem knalpot dan mengandung katalis logam mulia (Pt, Pd, Rh). Katalis ini mempercepat reaksi kimia yang mengubah gas beracun menjadi gas yang lebih aman seperti CO_2, N_2, dan uap air. Teknologi ini telah lama diwajibkan di banyak negara.

Namun, penggunaan catalytic converter menjadi kontroversial. Sebagian masyarakat menganggap pemasangannya mahal, mempersulit modifikasi kendaraan, dan membuat tenaga mesin berkurang. Sebaliknya, pakar kesehatan dan lingkungan menyatakan bahwa catalytic converter sangat penting karena mampu menurunkan emisi polutan hingga 90%. Pemerintah juga mempertimbangkan untuk mewajibkan pemasangan catalytic converter pada kendaraan lama untuk menekan polusi.

Perdebatan muncul karena masalah ini tidak hanya melibatkan aspek kimia (peran katalis dalam mempercepat reaksi), tetapi juga aspek sosial, kesehatan, ekonomi, dan kebijakan pemerintah.

Sumber : IQAir. (2023). Jakarta Air Quality Report.

Berikut link untuk membantu kalian mengumpulkan data:



LIVEWORKSHEETS

ANALISIS MASALAH

Berdasarkan analisis fenomena di atas, jawablah pertanyaan berikut!

1. Dalam catalytic converter terdapat katalis logam (Pt, Pd, Rh). Menurut pemahamanmu, apa fungsi katalis tersebut dalam reaksi kimia yang terjadi di knalpot kendaraan?

2. Apa hubungan penggunaan katalis (seperti catalytic converter pada kendaraan) dengan laju reaksi kimia pada gas buang?

LIVEWORKSHEETS

KLARIFIKASI MASALAH

Pengetahuan
Kompetensi

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Tujuan : untuk menyelidiki pengaruh katalis terhadap laju reaksi
Alat dan Bahan :

No	Alat	Bahan
1	Tabung reaksi (2 buah)	Larutan H_2O_2
2	Gelas ukur 100 Ml (1 buah)	Larutan KI
3	Pipet (2 buah)	Sabun cair 2-3 tetes
4	*Stopwatch*	

Prosedur Percobaan:

1. Siapkan 2 tabung reaksi dan beri label: Tabung 1 (tanpa KI), Tabung 2 (dengan KI).
2. Masukkan 10 mL H_2O_2 ke masing-masing tabung.
3. Tambahkan 2 tetes sabun cair ke masing-masing tabung dan aduk pelan (opsional).
4. Tabung 1: biarkan tanpa KI (mulai amati).
5. Tabung 2: tambahkan 2 tetes KI, segera mulai stopwatch.
6. Amati laju reaksi melalui banyaknya gelembung, tinggi busa dan waktu mencapai tinggi busa tertentu.
7. Bandingkan Tabung 1 dan Tabung 2.

Hasil pengamatan :

Tabung	Perlakuan	Waktu mulai bereaksi (detik)	Tinggi busa
1	H_2O_2 tanpa katalis		
2	H_2O_2 dengan KI		

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Percobaan mana yang reaksinya berjalan lebih cepat?

2. Bagaimana pengaruh katalis terhadap laju reaksi ditinjau dari energi aktivasi dan tumbukan efektif!

LIVEWORKSHEETS

FOKUS MASALAH AWAL

Pengetahuan
Kompetensi

Setelah memahami pengaruh katalis terhadap laju reaksi, mari kita analisis kembali fenomena catalytic converter dari sisi ilmiah dan sosial berikut.

1. Berdasarkan data percobaan, jelaskan dampak ilmiah dan dampak sosial yang mungkin muncul jika kendaraan bermotor tidak menggunakan catalytic converter dengan baik!

2. Kondisi apa saja yang menyebabkan gas buang kendaraan menjadi lebih berbahaya bagi lingkungan? Gunakan data percobaan katalis dan bacaan artikel!

LIVEWORKSHEETS

BERMAIN PERAN

Konteks
Pengetahuan
Kompetensi

Deskripsi Tugas

- Peserta didik dibagi menjadi dua kelompok:
  - kelompok PRO berperan sebagai Ahli Kimia Lingkungan
  - kelompok KONTRA berperan sebagai Pengguna Kendaraan
- Peserta didik membaca artikel catalytic converter dan hasil percobaan katalis.
- Guru menyampaikan mosi/topik kontroversial
- Kedua tim menyampaikan argumentasi awal perihal mosi yang disampaikan. Setiap tim pro dan kontra menuliskan poin-poin argumen.
- Kedua pihak beradu argumen dan harus sesuai dengan tema, fakta, akurat, dan logis. Setiap kelompok menjelaskan poin-poin argumen yang dan saling menyanggah atau menambahkan.
- Setelah sesi debat selesai, kemudian diakhiri dengan pengambilan kesimpulan dan solusi

Bersama kelompokmu, analisislah artikel yang ada di bawah ini!

Peran Catalytic Converter dalam Mengurangi Polusi Kendaraan di Perkotaan

Gambar 2. Polusi Udara

Dalam beberapa tahun terakhir, kualitas udara di kota besar seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya semakin memburuk. Menurut laporan Greenpeace Southeast Asia (2023), lebih dari 60% polusi udara perkotaan berasal dari kendaraan bermotor, terutama motor dan mobil yang tidak memiliki catalytic converter atau katalisnya sudah rusak.

Catalytic converter adalah alat yang dipasang di sistem pembuangan kendaraan dan berfungsi sebagai katalis untuk mempercepat reaksi perubahan gas berbahaya (CO, NOx, hidrokarbon) menjadi gas aman seperti CO_2, N_2, dan uap air. Tanpa katalis, reaksi pengurangan polutan berlangsung sangat lambat, sehingga gas beracun langsung terlepas ke udara. Namun, banyak kendaraan menonaktifkan atau mengganti catalytic converter demi alasan biaya, modifikasi knalpot, atau karena kurangnya pengetahuan. Pemerintah sedang mempertimbangkan aturan wajib uji emisi dan pemasangan catalytic converter untuk semua kendaraan lama.

Kebijakan ini menimbulkan perdebatan di masyarakat:

- Pemilik kendaraan merasa pemasangan catalytic converter mahal dan takut tenaga mesin berkurang.
- Bengkel dan teknisi mengatakan banyak catalytic converter rusak karena penggunaan bahan bakar tidak sesuai standar.
- Pemerintah kota menargetkan penurunan emisi 40% dalam 5 tahun ke depan.
- Aktivis lingkungan menuntut aturan ketat karena polusi udara menyebabkan puluhan ribu kematian dini.
- Industri otomotif menyatakan perlu ada subsidi dan standarisasi bahan bakar agar catalytic converter bekerja optimal.

Laporan WHO (2023) menyebutkan bahwa polusi udara menyebabkan lebih dari 7 juta kematian per tahun secara global akibat penyakit pernapasan dan jantung. Karena itu, perbaikan teknologi kendaraan, penggunaan katalis yang efektif, dan aturan emisi menjadi sangat penting.

Sumber:
Greenpeace SEA. (2023). Urban Air Pollution and Transportation Emission Report.
WHO (2023). Air Pollution and Health Statistics.

LIVEWORKSHEETS

BERMAIN PERAN

Ayo berdiskusi dengan kelompok lain mengenai hasil analisis artikel untuk menjawab soal di bawah ini!

Mosi:
Penggunaan catalytic converter pada kendaraan bermotor wajib diterapkan karena katalis dapat mempercepat reaksi pengubahan gas berbahaya menjadi lebih aman.

Tanggapi tanggapan dari peran lain dengan tetap mengaitkan pengaruh katalis terhadap laju reaksi kimia!

LIVEWORKSHEETS

BERMAIN PERAN

Berdasarkan hasil debat, jelaskan hubungan antara penggunaan catalytic converter dengan gas buang kendaraan menggunakan konsep energi aktivasi dan tumbukan efektif. Kemudian, tentukan solusi yang disepakati bersama!

LIVEWORKSHEETS

METAREFLEKSI

Pengetahuan
Kompetensi

Setelah mempelajari materi laju reaksi tentang faktor katalis, informasi apa saja yang kamu peroleh? Apakah dengan mempelajari faktor katalis, memengaruhi cara kamu memahami fungsi catalytic converter pada kendaraan dalam mengurangi pencemaran udara?

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Sadler, T. D. (2011). Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education. 1–9. https://doi.org/10.1007/978-94 007-1159-41.

Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 1(1),1–9. https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7.

LIVEWORKSHEETS