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

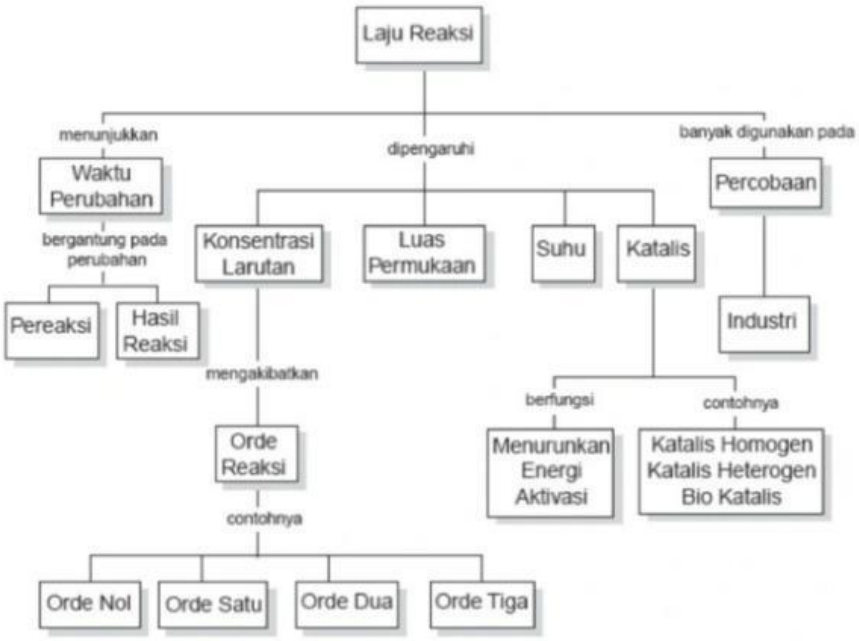
Capaian pembelajaran :

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

Analisis fenomena dan video berikut!

LEDAKAN DEBU GULA DI PABRIK: MENGAPA SERBUK HALUS BISA SANGAT BERBAHAYA?

Dalam industri tertentu luas permukaan yang besar dari serbuk halus dan debu dapat menjadi masalah. Kebanyakan orang awam tidak menyadari bahwa debu dapat bersifat sangat eksplosif (mudah meledak). Seperti ledakan yang terjadi di pabrik gula Imperial di Georgia pada tanggal 2 Februari 2008 dan menewaskani puluhan orang pekerjanya. Ledakan ini dianggap sebagai kecelakaan industri terparah selama 14 tahun terakhir. Ledakan yang massive itu menghancurkan seluruh bagian dari pabrik gula, merusak tiang-tiang utama baja dan memperlihatkan rangka dan pondasi pabrik. Enam orang tewas, dua puluh di rawat karena luka bakar hebat. Kejadian di pabrik Imperial Sugar Company itu menjadi fokus dunia internasional. Hal ini karena para ahli percaya bahwa yang memicu dan! menyebabkan ledakan itu adalah akumulasi dari debu gula.

Salah satu dari sifat gula itu adalah mudah terbakar. Sebetulnya sifat gula yang mudah terbakar ini bukanlah sesuatu yang luar biasa. Pada prinsipnya semua bahan organik dapat terbakar. Tapi agar sebuah ledakan dapat terjadi, perlu keterlibatan beberapa faktor. Seluruh prosses dipicu oleh adanya oksigen. Dan karena partikel debu yang beterbangan bercampur dengan udara, maka interaksi dengan oksigen akan semakin mudah dan menghasilkan ledakan. Kekuatan ledakan tergantung pada luas ruang. Reaksi berantai yang terjadi dari debu yang terbakar akan! memproduksi energi. Hal ini menyebabkan tekanan dan memperbesar volume udara. Jika fenomena ini terjadi lebih cepat dari pada proses terbentuknya nyala, hal ini akan menyebabkan ledakan. Hal yang juga menentukan terjadinya ledakan adalah faktor ukuran partikel debu. Para ahli menyebutkan, ukuran partikel debu yang bersifat volatile (mudah menguap) adalah 420 mikron (0,042 cm). Ukuran ini 1 terdengar sangat kecil, namun sesungguhnya ukuran ini memiliki luas permukaan! 1 empat kali lebih besar dari rata-rata ukuran partikel garam dapur. Juga tidak dibutuhkan debu yang sangat banyak untuk menyebabkan terjadinya ledakan Menurut NFPA (Natioanl Fire Protection Association) jumlah debu yang dibutuhkan hanya 5% dari luas permukaan suatu ruangan untuk menghasilkan ledakan.

Sumber :
BBC News (2008). Deadly blast at US sugar refinery[http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7231755.stm]U.S.

Chemical Safety and Hazard Investigation Board (2009). Imperial Sugar Refinery Explosion. [https://www.csb.gov/imperial-sugar-refinery-explosion/

Berikut link untuk membantu kalian mengumpulkan data!

SCAN ME

LIVEWORKSHEETS

ANALISIS MASALAH

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Masalah apa saja yang kalian temukan dalam wacana?

2. Mengapa reaksi yang terjadi pada debu gula menyebabkan ledakan, meskipun debu gula bukan bahan peledak?

3. Menurut pendapatmu, apa yang harus dilakukan agar kejadian ledakan akibat debu di pabrik seperti yang terjadi dalam artikel tidak terulang kembali?

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PROYEK SISWA

Tujuan : untuk menyelidiki pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi

Alat dan Bahan :

No	Alat	Bahan
1	Tabung reaksi (2 buah)	Larutan HCl 3 M
2	Gelas ukur 100 mL (1 buah)	$CaCO_3$ serbuk
3	Spatula (1 buah)	$CaCO_3$ bongkahan
4	*Stopwatch* (3 buah)	
5	Batang pengaduk (1 buah)	

Prosedur Percobaan :

1. Siapkan 2 tabung reaksi, beri label Tabung 1 dan Tabung 2
2. Masukkan 12 mL HCl 3M ke masing-masing tabung
3. Tambahkan $CaCO_3$ serbuk ke Tabung 1 dan $CaCO_3$ bongkahan ke Tabung 2 (pastikan massa sama)
4. amati dan catat waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan $CaCO_3$
5. Bandingkan kecepatan reaksi antara kedua tabung

Hasil pengamatan :

Tabung	Ukuran	Waktu larut (detik)
1	$CaCO_3$ serbuk	
2	$CaCO_3$ bongkahan	

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Apa perbedaan yang kamu amati pada kecepatan reaksi antara $CaCO_3$ berbentuk serbuk dan $CaCO_3$ berbentuk padatan?

2. Bagaimana pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi?

LIVEWORKSHEETS

FOKUS MASALAH AWAL

Pengetahuan
Kompetensi

Setelah memahami pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, mari kita analisis kembali fenomena ledakan debu gula dari sisi ilmiah dan sosial berikut.

1. Berdasarkan hasil percobaan dan pemahaman tentang pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, jelaskan dampak yang mungkin muncul jika pabrik memproduksi gula dengan partikel yang terlalu halus. Sertakan aspek ilmiah dan sosial dalam jawabanmu.

2. Buktikan bahwa ledakan debu bukan karena gula itu bahan peledak. Gunakan hasil percobaan sebagai dasar penjelasan.

3. Kondisi apa saja yang menyebabkan ledakan debu bisa terjadi? Gunakan data dan sumber berita.

LIVEWORKSHEETS

BERMAIN PERAN

Konteks
Pengetahuan
Kompetensi

Deskripsi Tugas

- Peserta didik dibagi menjadi dua kelompok:
  - kelompok PRO berperan sebagai Pengawas Keselamatan Industri
  - kelompok KONTRA berperan sebagai Manajemen Pabrik Gula
- Guru menyampaikan mosi/topik kontroversial
- Peserta didik membaca artikel ledakan debu dan hasil percobaan luas permukaan.
- Kedua tim menyampaikan argumentasi awal perihal mosi yang disampaikan. Setiap tim pro dan kontra menuliskan poin-poin argumen.
- Kedua pihak beradu argumen dan haruslah 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!

LEDAKAN DEBU GULA DI PABRIK

Sumber: grupa wolf

Pada tanggal 7 Februari 2008, sekitar pukul 19.15, debu gula bertemu dengan sumber penyulutan hingga kemungkinan besar bantalan pengumpan sabuk yang terlalu panas yang menyebabkan ledakan. Ledakan tersebut merobek penutup terowongan. Debu yang menumpuk dan mengendap (foto arsip konveyor sebelum penutupnya (atas) dan pelat baja yang membentuk penutup terowongan, robek akibat kekuatan ledakan, ditandai dengan panah). Gula terangkat dan terbakar oleh bola api yang semakin cepat. Awan debu yang dihasilkan menyediakan bahan bakar untuk reaksi berantai ledakan sekunder yang menyebar ke seluruh bangunan. Langit-langit beton runtuh, melepaskan sejumlah besar gula dan debu gula langsung ke dalam api, secara dramatis meningkatkan kekuatan ledakan.

Sumber: https://www-grupa--wolff-com.translate.goog/a-sugar-dust-explosion-in-an-enclosed-conveyor-caused-by-many-years-of-neglect/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc

LIVEWORKSHEETS

BERMAIN PERAN

Sampaikan tanggapan kelompok kalian terhadap mosi di bawah ini sesuai peran masing-masing!

Mosi:
Produksi gula dalam bentuk partikel sangat halus perlu dibatasi karena luas permukaannya meningkatkan resiko ledakan.

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

LIVEWORKSHEETS

BERMAIN PERAN

Berikan kesimpulan dari hasil debat, tentukan solusi apa yang disepakati bersama oleh semua peran , jelaskan alasan ilmiah dan sosialnya!

LIVEWORKSHEETS

METAREFLEKSI

Pengetahuan
Kompetensi

Setelah mempelajari bab ini, informasi apa saja yang kamu peroleh? Apa saja manfaat yang kamu rasakan? apakah dengan mempelajari faktor luas permukaan ,mempengaruhi perilakumu dalam mengatasi dampak ledakan debu gula di pabrik?

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