

MISI ENGINEER MUDA

Menyelidiki Pencemaran Udara dan Merancang Solusi pada Proses Pembakaran Genteng di Mayong

Nama		Kelas	
Kelompok		Tanggal	

Tujuan pembelajaran

Setelah menyelesaikan misi, kamu diharapkan mampu: (1) mengidentifikasi sumber pencemaran udara di sekitar; (2) menjelaskan hubungan pembakaran dengan pencemaran udara; (3) menganalisis informasi atau hasil pengamatan; dan (4) merancang solusi tungku dengan mempertimbangkan efektivitas, keselamatan, biaya, dan kondisi pengrajin.

Petunjuk penggunaan

1. Kerjakan misi secara berurutan bersama kelompok. 2. Catat hasil pengamatan dan alasanmu dengan kata-katamu sendiri. 3. Gunakan simulasi Scratch untuk membantu membayangkan fenomena; simulasi bukan pengukuran langsung kondisi udara di Mayong. 4. Chatbot bersifat bantuan opsional. Kamu tetap dapat mengerjakan LKPD tanpa chatbot dengan membaca petunjuk dan berdiskusi. 5. Jangan menuliskan angka pengukuran nyata jika tidak melakukan pengukuran.

Kesiapan belajar

Sebelum mulai, tuliskan satu hal yang sudah kamu ketahui tentang pencemaran udara dan satu hal yang ingin kamu ketahui.

MISI 1 — PEMANTIK SCRATCH

Amati simulasi untuk membangun gambaran awal tentang kondisi lingkungan dan proses pembakaran. Perhatikan apa yang berubah pada tampilan simulasi, lalu bedakan antara hal yang kamu lihat pada simulasi dan hal yang perlu dibuktikan melalui pengamatan nyata.

Buka simulasi Scratch: <https://scratch.mit.edu/projects/1395494091/>

Langkah pengamatan

1. Jalankan simulasi dan amati adegan yang ditampilkan. 2. Jika tersedia pilihan atau tombol, coba gunakan dan amati perubahan. 3. Catat dua hal yang terlihat dan satu pertanyaan yang muncul. 4. Jangan menyimpulkan bahwa tampilan simulasi adalah data pengukuran udara sebenarnya.

A. Dua hal yang saya amati pada simulasi

B. Pertanyaan yang muncul setelah mengamati simulasi

C. Mana yang merupakan tampilan simulasi dan mana yang perlu diperiksa di lingkungan nyata?

MISI 2 — IDENTIFIKASI MASALAH

Gunakan hasil pengamatan simulasi, pengalaman sehari-hari, dan informasi yang diberikan guru. Jangan menganggap dugaan awal sebagai fakta sebelum ada bukti yang mendukungnya.

A. Dugaan awal

Menurut saya, sumber pencemaran udara yang mungkin muncul dalam proses pembakaran genteng adalah...

B. Menyusun pertanyaan penyelidikan

Tuliskan satu pertanyaan yang dapat diselidiki tentang hubungan pembakaran genteng dan kualitas udara.

C. Bukti yang dibutuhkan

Informasi atau bukti apa yang diperlukan untuk memeriksa dugaanmu? Contoh: pengamatan sumber asap, jenis bahan bakar, atau data kualitas udara yang tersedia.

MISI 3 — BANTUAN CHATBOT (OPSIONAL)

Chatbot dapat membantu menjelaskan istilah atau memberi petunjuk bertahap. Kamu tidak wajib menggunakan chatbot. Jika tidak menggunakannya, bacalah petunjuk konsep pada halaman berikut dan diskusikan dengan teman atau guru.

Buka Chatbot Mas Mayong: https://bit.ly/ChatBot_MasMayong

Cara meminta bantuan

- Tanyakan satu hal yang belum kamu pahami, misalnya: “Apa perbedaan asap yang terlihat dan gas hasil pembakaran?”
- Minta penjelasan atau petunjuk, bukan jawaban lengkap untuk semua pertanyaan LKPD.
- Periksa kembali jawaban dengan materi IPA dan arahan guru.
- Jika jawaban chatbot tidak jelas atau tidak sesuai, tuliskan keraguanmu dan tanyakan kepada guru.

Hal yang saya tanyakan atau bagian yang saya diskusikan (boleh dikosongkan jika tidak memakai chatbot)

Konsep yang saya pahami setelah membaca petunjuk, berdiskusi, atau menggunakan chatbot

Bagaimana saya memeriksa bahwa penjelasan tersebut masuk akal?

MISI 4 — ANALISIS IPA

Pembakaran adalah reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen. Pembakaran dapat menghasilkan panas dan berbagai produk. Jika pembakaran tidak sempurna, dapat terbentuk partikel dan gas tertentu. Asap yang terlihat bukan satu zat tunggal; komposisinya bergantung pada bahan bakar dan kondisi pembakaran. Untuk mengetahui kualitas udara secara pasti dibutuhkan metode pengukuran yang sesuai.

Analisis fenomena

A. Jelaskan hubungan antara proses pembakaran bahan bakar dan munculnya asap atau pencemar udara.

B. Sebutkan dua faktor yang mungkin memengaruhi banyaknya asap atau pencemar. Jelaskan alasanmu.

C. Data apa yang dapat digunakan untuk membandingkan dua cara pembakaran secara adil?

D. Tuliskan satu batasan kesimpulan yang dapat dibuat jika hanya mengamati asap secara visual.

MISI 5 — TANTANGAN ENGINEER

Tantangan: rancang gagasan tungku atau cara pembakaran yang berpotensi mengurangi paparan asap tanpa mengabaikan keselamatan, biaya, ketersediaan bahan, dan kebutuhan pengrajin. Pada tahap LKPD ini, rancangan adalah usulan; efektivitasnya belum terbukti sampai diuji dengan prosedur yang aman dan sesuai.

Kriteria rancangan

- Keselamatan pengguna dan lingkungan
- Bahan mudah diperoleh dan biaya masuk akal
- Proses pembakaran dapat diamati atau diuji secara terencana
- Mempertimbangkan kebutuhan dan kondisi kerja pengrajin
- Ada cara membandingkan hasil sebelum dan sesudah perubahan

A. Sketsa rancangan (gambar dengan tangan atau tempelkan gambar pada salinan digital)

B. Bahan yang diperlukan dan perkiraan biaya (tuliskan sumber perkiraan biaya jika ada)

C. Alasan ilmiah: mengapa rancangan ini mungkin membantu mengurangi pencemaran?

D. Rencana pengujian: apa yang dibandingkan, apa yang diamati/diukur, dan bagaimana menjaga keselamatan?

MISI 6 — EVALUASI DAN REFLEKSI

Evaluasi rancangan secara kritis. Jangan menyatakan rancangan berhasil jika belum diuji. Tuliskan hal yang sudah didukung alasan ilmiah, hal yang masih berupa dugaan, dan perbaikan yang perlu dilakukan.

A. Kriteria apa yang paling penting untuk menilai rancangan kelompokmu? Jelaskan.

B. Apa kelemahan atau risiko rancanganmu? Bagaimana cara mengurangnya?

C. Kesimpulan: apa yang kamu pahami tentang pembakaran genteng dan pencemaran udara?

D. Refleksi: bagian mana yang paling menantang, bantuan apa yang berguna, dan apa yang akan kamu perbaiki?

Pernyataan kejujuran ilmiah: Saya membedakan hasil pengamatan, informasi dari sumber, dugaan, dan rancangan yang belum diuji.

Tanda tangan/ Pernyataan siswa: _____

LEMBAR GURU — PANDUAN DAN RUBRIK

Bagian ini ditujukan untuk guru. Sebaiknya halaman ini tidak disertakan pada tautan LKPD siswa apabila kunci atau catatan penilaian bersifat khusus guru.

Panduan pelaksanaan

1. Beranda: pastikan siswa memahami tujuan dan misi. 2. Pemantik Scratch: siswa mengamati simulasi, bukan menganggapnya sebagai pengukuran lapangan. 3. Identifikasi: nilai kualitas dugaan dan pertanyaan. 4. Chatbot: bantuan opsional bertahap. 5. Analisis IPA: nilai hubungan sebab-akibat dan batas klaim. 6. Tantangan Engineer: nilai rancangan dan rencana pengujian yang aman. 7. Evaluasi: nilai alasan, keterbatasan, kesimpulan, dan refleksi.

Rubrik ringkas (skala 1–4)

Aspek	4 — Sangat baik	3 — Baik	2 — Berkembang	1 — Perlu bimbingan
Pemahaman IPA	Penjelasan ilmiah akurat dan sebab-akibat jelas	Umumnya akurat	Sebagian konsep belum tepat	Banyak konsep belum tepat
Analisis bukti	Membedakan bukti, dugaan, dan batas data	Menganalisis sebagian besar bukti	Alasan masih umum	Kesimpulan tanpa alasan
Rancangan	Mempertimbangkan kriteria dan kendala	Memenuhi sebagian besar kriteria	Kriteria belum lengkap	Rancangan belum jelas
Pengujian dan keselamatan	Perbandingan jelas dan aman	Rencana cukup jelas	Rencana belum lengkap	Belum ada rencana aman
Komunikasi dan refleksi	Jelas, kritis, dan menunjukkan perbaikan	Jelas dan ada refleksi	Refleksi terbatas	Jawaban sangat terbatas

Skor akhir dapat dihitung sesuai kebijakan guru. Contoh rumus: $(\text{jumlah skor yang diperoleh} \div \text{jumlah skor maksimal}) \times 100$. Sesuaikan bobot dengan tujuan pembelajaran dan kebijakan sekolah.

Catatan guru / tindak lanjut

Catatan hasil kerja siswa dan tindak lanjut pembelajaran