

Misi Engineer Muda

E-LKPD IPA Kelas VII (Fase D) – Pencemaran Udara Pembakaran Genteng Mayong

MISI 0

Nama Siswa: _____ Kelas / Kelompok: _____



🎯 Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi jenis dan sumber pencemaran udara di lingkungan industri genteng.
2. Menjelaskan hubungan antara proses pembakaran dengan polusi asap pekat.
3. Menganalisis data hasil pengamatan dari simulasi interaktif dan jurnal ilmiah.
4. Merancang solusi inovatif tungku ramah lingkungan berbasis kriteria teknis.
5. Menjelaskan alasan ilmiah serta mengevaluasi rancangan rekayasa secara objektif.



Konteks Lokal: Industri Genteng Desa Mayonglor

Desa Mayonglor dikenal luas sebagai sentra industri tradisional pembuatan genteng dan bata merah. Namun, proses pembakaran yang masih menggunakan kayu bekas dan plastik menghasilkan asap pekat yang mencemari lingkungan pemukiman. Kamu dipanggil sebagai **Engineer Muda** untuk mengamati, menganalisis, dan merancang tungku efisien yang ramah lingkungan!

☆ **Bukti Belajar:** Kesiapan Belajar & Pemahaman Misi Awal.

1 Misi 1: Pemantik Scratch (Mengamati Fenomena)

Q Instruksi Pengamatan Simulasi Digital

Amati simulasi interaktif asap pembakaran genteng melalui platform Scratch sebelum menganalisis konsep IPA.

▶ MULAI SIMULASI SCRATCH

<https://scratch.mit.edu/projects/1395494091>



✎ Pertanyaan Hasil Pengamatan Simulasi

1. Fenomena apa yang kamu amati dalam simulasi Scratch?

2. Apa hubungan antara proses pembakaran bahan bakar dan pencemaran udara?

3. Informasi tambahan apa yang kamu perlukan untuk menjelaskan fenomena ini secara ilmiah?

☆ Bukti Belajar Misi 1: Catatan pengamatan fenomena & pertanyaan awal.

2 Misi 2: Identifikasi Masalah (Dugaan & Rumusan)

Berdasarkan simulasi Scratch dan konteks lokal pembakaran genteng Mayonglor, isi tabel rumusan masalah berikut:



Tabel Identifikasi Masalah & Hipotesis Awal

No	Aspek Identifikasi	Catatan Hasil Analisis Siswa
1	Fenomena Utama yang Diamati	
2	Masalah Lingkungan yang Timbul	
3	Dugaan Awal (Hipotesis Penyebab)	
4	Rumusan Pertanyaan Penyelidikan	
5	Bukti yang Diperlukan	

Petunjuk Perumusan Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara yang rasional. Pastikan rumusan masalahmu dapat diuji melalui pengamatan ilmiah atau data eksperimen tungku.

☆ **Bukti Belajar Misi 2: Rumusan masalah terstruktur & dugaan ilmiah.**

3 Misi 3: Bantuan Chatbot Mas Mayong (Scaffolding Opsional)



Chatbot Pembantu: Mas Mayong

Jika menemui istilah IPA yang sulit, tanyakan pada Mas Mayong! Fitur ini bersifat bantuan opsional.

Buka Chatbot



Langkah Penggunaan Scaffolding Chatbot

1. Gunakan chatbot jika memerlukan penjelasan tambahan mengenai teori pembakaran.
2. Ketikkan pertanyaanmu terkait gas emisi, oksigen, atau ruang bakar tungku.
3. Pahami penjelasannya dan tulis kembali menggunakan bahasa sendiri tanpa menyalin utuh.



Catatan Pemahaman Konsep Mandiri / Chatbot

1. Pertanyaan yang diajukan ke Chatbot (Opsional):

2. Kata kunci / Konsep IPA penting yang diperoleh:

3. Penjelasan perbedaan Pembakaran Sempurna vs Pembakaran Tidak Sempurna:



Bukti Belajar Misi 3: Ringkasan pemahaman konsep IPA mandiri & scaffolding.

4 Misi 4: Analisis IPA (Pembakaran & Pencemaran)

Hubungkan hasil pengamatan fenomena di Mayonglor dengan reaksi kimia pembakaran dan pencemaran udara:

No	Fenomena Polusi	Sumber Data	Konsep IPA Relevan	Penjelasan Ilmiah Penyebab
1	Asap hitam pekat keluar dari tungku	Simulasi / Observasi	Pembakaran Tidak Sempurna	
2	Bau gas menyengat di sekitar pemukiman	Studi Lapangan	Gas Polutan (CO, SO _x , NO _x)	
3	Jelaga hitam menempel pada dinding	Pengamatan Fisik	Partikel Karbon (PM _{2.5})	
4	Warga mengalami gangguan pernapasan	Data Puskesmas	Dampak Polutan Udara	



Pertanyaan Analisis Mendalam

Mengapa pengaturan pasokan oksigen (udara segar) yang memadai sangat krusial dalam merancang tungku pembakaran?

☆ **Bukti Belajar Misi 4:** Penjelasan ilmiah hubungan reaksi pembakaran & dampak polusi.

5 Misi 5: Tantangan Engineer Muda (Merancang Solusi)



Kriteria Fitur Wajib Tungku Ramah Lingkungan

- ☐ Ventilasi oksigen aktif/louver
- ☐ Cerobong dengan filter wet scrubber
- ☐ Dinding bata tahan panas (isolasi)
- ☐ Ruang sekunder pembakaran gas



Rencana Komponen Rancangan Solusi Tungku

Komponen Utama	Fungsi Teknis	Bahan Lokal Digunakan
Ruang Pembakaran Utama		
Saluran Suplai Udara		
Penyaring Asap (Filter)		



Sketsa Desain Inovasi Tungku (Area Unggah Foto)



Unggah / Tempel Foto Sketsa Gambarmu Di Sini
Gambarkan sketsa tungku lengkap dengan label bagian-bagiannya

☆ **Bukti Belajar Misi 5: Sketsa rancangan rekayasa & spesifikasi komponen.**

6 Misi 6: Evaluasi & Refleksi (Proses Berpikir STEM)

A Soal Evaluasi Uji Rekayasa

Mengapa suatu rancangan teknologi tungku harus diuji efisiensinya terlebih dahulu sebelum diproduksi secara massal?

- () A. Untuk sekadar memenuhi formalitas pengerjaan tugas.
- () B. Untuk mengumpulkan bukti empiris, memastikan keselamatan, dan mengukur tingkat penurunan emisi.
- () C. Karena biaya pembuatan prototipe awal selalu gratis.
- () D. Agar tampilan fisik tungku terlihat lebih bagus dari tungku lama.

B Refleksi Metakognitif & Evaluasi Diri

1. Apakah solusi tungku yang kamu buat dapat menjawab permasalahan polusi di Mayonglor? Jelaskan!

2. Bukti ilmiah apa yang mendukung bahwa rancanganmu efisien mengurangi asap?

3. Apa keterbatasan atau kelemahan utama dari rancangan tungku yang kamu buat?

4. Perbaiki apa yang akan kamu lakukan jika produkmu nantinya diuji dan ternyata masih menghasilkan asap?

☆ **Bukti Belajar Misi 6: Hasil evaluasi kriteria & refleksi proses berpikir.**

Panduan Guru & Rubrik Penilaian

E-LKPD IPA Model STEM – Suplemen Pembelajaran Guru

LAMPIRAN



Panduan Pelaksanaan Pembelajaran

- **Fase 1 (Misi 1-2):** Siswa mengamati fenomena melalui simulasi Scratch dan merumuskan hipotesis.
- **Fase 2 (Misi 3-4):** Siswa memanfaatkan bantuan Chatbot (scaffolding) & menganalisis data pembakaran.
- **Fase 3 (Misi 5-6):** Siswa membuat sketsa solusi teknik tungku dan mengevaluasi keterbatasannya.



Alokasi Waktu

Total alokasi waktu: **3 x 40 menit (3 JP)**. Cocok untuk metode Problem-Based Learning (PBL) atau Project-Based Learning (PjBL).



Peran Chatbot

Chatbot Mas Mayong bertindak sebagai *scaffolding* opsional (bantuan bertahap), bukan penjawab otomatis seluruh LKPD.



Rubrik Penilaian Kinerja STEM Siswa

Aspek Penilaian	Deskripsi Indikator Kinerja	Bobot
Pemahaman IPA	Ketepatan analisis ilmiah mengenai pembakaran dan gas pencemar	20%
Desain Engineering	Kreativitas & efektivitas fungsi teknis rancangan tungku	25%
Kelengkapan Data	Kejelasan hasil pengamatan Scratch dan pencatatan masalah	20%
Kemandirian & Scaffolding	Penggunaan bantuan chatbot secara bijak untuk menyusun gagasan mandiri	15%
Refleksi & Metakognisi	Kemampuan mengevaluasi kelemahan produk dan memberikan perbaikan	20%