

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas

1. Sekolah : SMAN 1 Namorambe
2. Mata Pelajaran : Kimia
3. Kelas/Semester : X/ Genap
4. Materi Pokok : Stoikiometri
5. Alokasi Waktu : 2 x 3 JP

B. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD 3	KD 4
3.10. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia	4.10. Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif

KD 3	KD 4
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian mol sebagai satuan jumlah zat; 2. Menjelaskan konsep massa molekul relatif; 3. Menjelaskan konsep volume gas; 4. Menjelaskan konsep kadar zat; 5. Menyetarakan persamaan reaksi; 6. Mengkonversikan jumlah mol dengan jumlah partikel, massa dan volume suatu zat; 7. Menentukan massa zat yang diperlukan dengan menggunakan prinsip perbandingan mol sama dengan perbandingan koefisien; 8. Menentukan massa zat yang dihasilkan dengan menggunakan prinsip perbandingan mol sama dengan perbandingan koefisien; 9. Menghitung kadar zat; 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Merancang (simulasi) sistem daur ulang udara yang mampu menangkap karbon dioksida sehingga para astronot dapat bernapas dengan aman saat berada di Stasiun Luar Angkasa Internasional atau misi Mars di masa depan. 11. Membangun dan menguji filter yang mampu "menangkap" karbon dioksida keluar dari atmosfer sambil membiarkan udara mengalir. 12. Menggunakan stoikiometri untuk menentukan berapa banyak filter yang dibutuhkan untuk misi ruang angkasa manusia yang berkepanjangan

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui model STEM Project-Based Learning, siswa dapat menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia, menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif dengan menunjukkan sikap jujur, kreatif, disiplin, tanggung jawab, serta kerja sama.

E. Materi Pembelajaran

- Aplikasi stoikiometri dalam misi luar angkasa

F. Pendekatan/ Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik
 Model : Project Based Learning
 Metode : Praktikum

G. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

- Solatip
- 2-3 kartu indeks
- Gunting
- Bola kapas
- Kertas tisu
- Pembersih pipa
- Skala
- Lada hitam, bubuk kakao, atau partikel kecil lainnya
- 1-2 kotak sepatu untuk kelas
- Pengering rambut atau kipas pribadi (sumber aliran udara)

H. Sumber Belajar

- Handout diklat pembelajaran ipa berbasis stem terintegrasi kurikulum 2013

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (3 JP)

No	Tahap	Kegiatan	Karakter	Estimasi Waktu
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi absensi. - Guru memberikan pertanyaan kepada siswa sebagai apersepsi “bagaimana teknik untuk mengubah atmosfer karbon dioksida di Planet Merah (Mars) langsung menjadi oksigen” - Guru memberikan masalah yang akan dibahas pada kegiatan pembelajaran. - Siswa menerima informasi mengenai materi yang akan diajarkan dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 		
2	Inti Tahap 1: Reflection	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru memberikan pertanyaan ill-define problem - Siswa ditantang untuk menggunakan bahan-bahan yang tersedia untuk membuat cartridge filter yang mampu menangkap karbon dioksida beracun (disimulasikan dengan menggunakan 		

		<p>lada, bubuk kakao atau partikel lain). Guru menyampaikan tugas proyek yang akan dibuat siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagikan LKS (Lembar Kerja Siswa) 		
	Tahap 2: Research	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam mencari sumber-sumber informasi yang relevan - Setiap kelompok diberikan daftar alat bahan yang tersedia untuk membuat cartridge filter mereka. Kartu indeks atau pembersih pipa dapat digunakan untuk membangun perimeter atau menguatkan filter, sedangkan bahan lain dapat digunakan untuk menangkap kontaminan kimia. - Instruksikan kepada semua kelompok bahwa cartridge filter yang mereka buat: <ul style="list-style-type: none"> - Harus pas berdiri di kotak sepatu. - Tidak boleh sepenuhnya menghalangi aliran udara. - Harus dibangun hanya dengan bahan yang disediakan. - Dapat diuji beberapa kali sebelum implementasi akhir. - Guru memberikan self dan peer assessment untuk melihat keaktifan masing-masing siswa dalam kelompok 		
	Tahap 3: Discovery	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan tugas proyek yang akan dibuat - Guru memberikan pilihan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan proyek - Guru menekankan aspek S, T, E, M dalam proyek yang akan dibuat siswa - Siswa menggambar desain sebelum mulai membuat konstruksinya. - Semua kelompok menimbang dan mencatat berat cartridge filter mereka sebelum percobaan pada Lembar Kerja Siswa. 		
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran - Guru mengecek pemahaman siswa - Guru menyampaikan informasi pertemuan berikutnya 		

Pertemuan kedua (3 JP)

No	Tahap	Kegiatan	Karakter	Estimasi Waktu
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">- Siswa merespon salam dari guru- Guru mengabsen siswa- Guru melakukan apersepsi dengan mengecek pemahaman siswa- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		
2	Inti Tahap 4: Application	<ul style="list-style-type: none">- Uji cartridge filter dengan menempatkannya di kotak sepatu dan menggunakan kipas atau pengering rambut untuk meniup partikel di dalamnya. Percobaan yang berhasil akan menangkap partikel dalam cartridge filter sambil mempertahankan aliran udara di pintu keluar.- Setelah percobaan selesai, semua kelompok menimbang dan mencatat berat cartridge filter pada Lembar Kerja Siswa.- Semua kelompok menghitung selisih berat cartridge filter sebelum dan sesudah percobaan. Hasilnya merupakan jumlah karbondioksida yang ditangkap oleh cartridge filter mereka. Untuk percobaan ini, setiap gram bahan padat yang ditangkap oleh filter sama dengan satu gram karbon dioksida.- Guru memberikan peer assessment untuk melihat keaktifan masing-masing peserta didik		
	Tahap 5: Communication	<ul style="list-style-type: none">- Guru menyampaikan aturan presentasi- Guru memonitor jalannya presentasi kelompok- Diskusikan berapa kelompok yang rancangan alatnya bekerja dengan baik (berapa banyak karbon dioksida yang ditangkap untuk didaur ulang dan seberapa baik mereka mempertahankan aliran udara)?- Semua kelompok merevisi satu aspek desain mereka untuk menangkap karbon dioksida dengan lebih baik. Misalnya, apakah semua serbuk berhasil masuk ke filter atau dihembuskan ke kotak sepatu? Apakah		

		mengubah sudut aliran udara akan menangkap lebih banyak CO ₂ ?		
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bersama guru menyimpulkan ill-define problem menjadi well-define outcome dari hasil pembelajaran - Guru memberikan posttest literasi sains siswa - Guru menyampaikan informasi pertemuan berikutnya 		

J. Penilaian

1. Teknik Penilaian:

- a. Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan/Jurnal
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis/Lisan/Penugasan*)
- c. Penilaian Keterampilan : Praktik/Produk/Portofolio/Projek*)

*) *coret yang tidak perlu*

2. Bentuk Penilaian:

- a. Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
- b. Tes tertulis : uraian dan lembar kerja
- c. Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi
- d. Portofolio : penilaian laporan

3. Instrumen Penilaian (terlampir)

Mengetahui :
Kepala Sekolah,

Namorambe, Desember 2020
Guru Mata Pelajaran,

Fibriani Tri Dewi Br Bangun, M.Pd.
NIP 19760210 200012 2 002

Muhammad Wahyudi, S.Pd, M.Pd.
NIP 19821025 201101 1 011

LAMPIRAN : Bahan ajar

Jika astronot berada di Stasiun Luar Angkasa Internasional atau dalam misi masa depan ke Mars, mereka membutuhkan sistem yang dapat menciptakan udara yang dapat dipakai untuk bernapas dari lingkungan mereka yang tanpa oksigen. Oleh karena itu, dalam hal ini kimia memainkan peran penting.

Saat ini, Stasiun Luar Angkasa Internasional menggunakan metode penyerapan untuk menghilangkan karbon dioksida (CO₂) dari udara. Penyerapan dilakukan dalam reaksi kimia menggunakan sorben yang disebut litium hidroksida (LiOH). Metode ini bergantung pada reaksi eksotermik lithium hidroksida dengan karbon dioksida untuk membuat lithium karbonat (Li₂CO₃) (padat) dan air (H₂O). Lithium hidroksida adalah pilihan yang menarik untuk penerbangan luar angkasa karena kapasitas penyerapannya yang tinggi untuk karbon dioksida dan kalor hasil reaksinya kecil.

Tetapi ketika datang ke misi manusia masa depan ke Mars, segalanya menjadi sedikit lebih rumit. Di stasiun ruang angkasa internasional, ketika tabung penyaringan habis, kami dapat mengirim lebih banyak pada roket pasokan. Tetapi di Mars, kita tidak bisa dengan mudah memasok tabung LiOH. Itu berarti kita membutuhkan teknologi yang mampu menghasilkan udara untuk dapat bernapas dalam jangka waktu yang lebih lama.

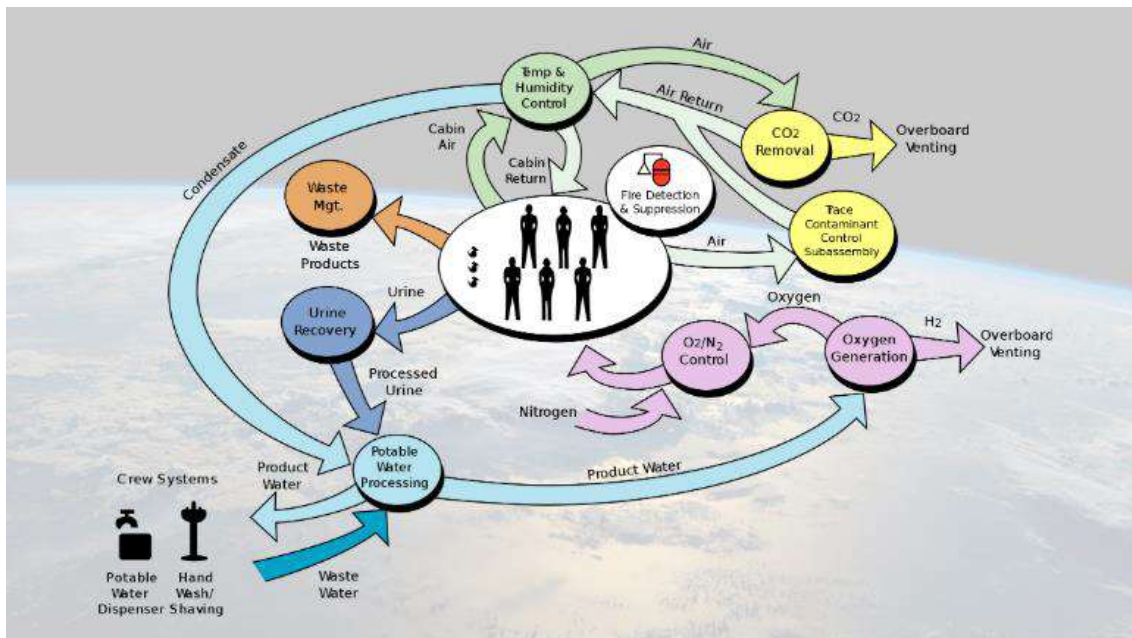


Diagram ini menunjukkan interaksi antara berbagai sistem pendukung kehidupan di Stasiun Luar Angkasa Internasional, termasuk sistem penyaringan udara yang menghilangkan karbon dioksida beracun dari udara. **Kredit gambar: NASA**

Salah satu teknik yang dipertimbangkan untuk mengubah atmosfer karbon dioksida di Planet Merah langsung menjadi oksigen adalah menggunakan kimia dan katalisis. Untuk menguji teknik ini, NASA akan mengirim instrumen kecil yang disebut Eksperimen Pemanfaatan Sumberdaya Mars Oxygen In Situ, atau MOxIE, ke Planet Merah pada tahun 2020 di atas penjelajah Mars 2020. Menjelang tahun 2030-an, ada kemungkinan NASA dapat mengirim versi MOxIE yang lebih besar ke Mars, dan memungkinkan sistem untuk menjalankan dan menciptakan area yang aman dan dapat dihuni sebelum para astronot tiba. Jika berhasil, teknik ini akan memungkinkan kita untuk menggunakan sumber daya yang berlimpah di Mars untuk menciptakan lingkungan yang nyaman bagi para astronot.

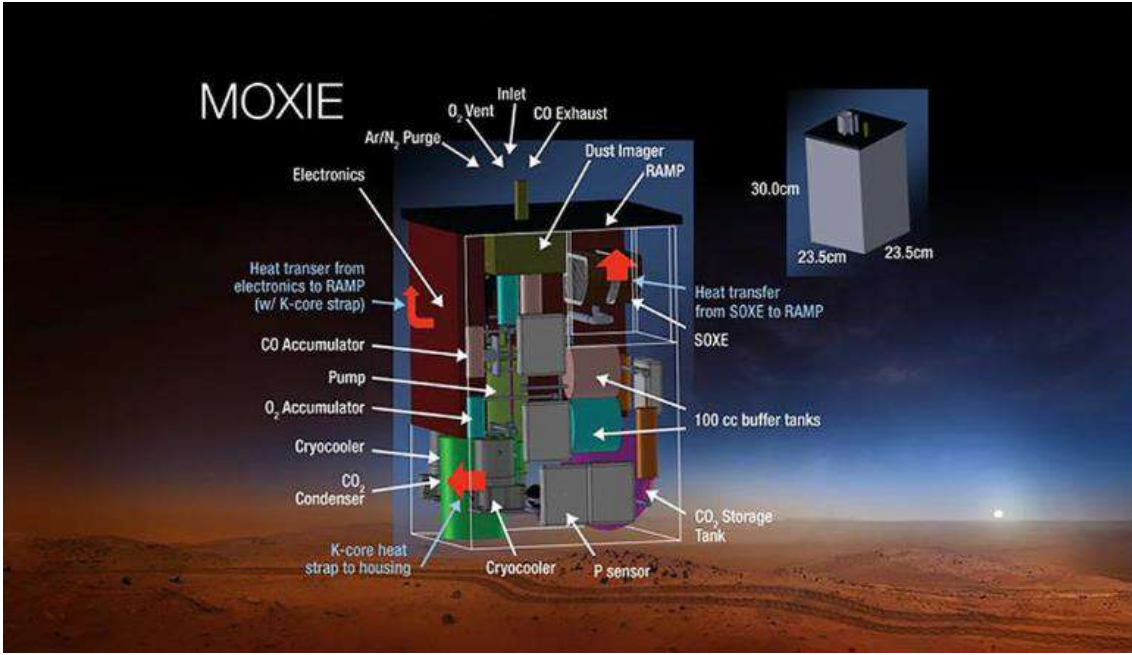


Diagram ini menunjukkan berbagai bagian MOXIE, sebuah instrumen kecil yang dirancang untuk mengubah atmosfer karbon dioksida Mars menjadi udara yang dapat bernapas untuk para astronot masa depan. Instrumen itu akan dikirim ke Planet Merah di atas kapal penjelajah Mars 2020. **Kredit gambar: NASA / JPL-Caltech**

Instrumen Penilaian

1. Self Assessment

Tema :

Nama :

Kelas :

Setelah mempelajari materi Pencemaran Udara, Anda dapat melakukan penilaian diri dengan cara memberikan tanda V pada kolom yang tersedia sesuai dengan kemampuan.

No	Pernyataan	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Memahami		
2.	Memahami		
3.	Memahami		

2. Peer Assessment

Kelompok :

Nama :

Hari tanggal :

Petunjuk:

1. Pernyataan di bawah ini untuk menilai diri kamu sendiri dan teman sekelompok selama proses pembelajaran dan penyusunan proyek
2. Beri tanda ceklis (v) pada kolom penilaian yaitu "Ya" atau "Tidak"
3. Objektivitas harus dijunjung tinggi
4. Tulis nama teman yang kamu nilai

No	Pernyataan Peer Assessment	Ya	Tidak
1	Bertanya pada guru saat proses pembelajaran		
2	Memberikan gagasan terhadap suatu permasalahan saat pelaksanaan pembuatan proyek secara spontanitas		
3	Terampil dalam memodifikasi atau menciptakan produk baru yang berbeda dari yang sudah ada (orisinil)		
4	Mampu mengembangkan gagasan atau produk yang sudah ada sehingga menjadi lebih baik		
5	Mengungkapkan pendapat dengan di dasari konsep, dan tidak mudah terpengaruh oleh orang lain		
6	Mencari informasi dari buku, internet atau sumber lain untuk mencari ide-ide dalam pembuatan proyek		
7	Mampu mengeluarkan ide-ide dalam pembuatan proyek		
8	Dalam pembuatan proyek, meskipun sulit tetap berusaha mencoba melakukannya		
9	Aktif mengerjakan proyek meskipun kemungkinan apa yang dilakukan gagal		
10	Menghargai pendapat teman lain dalam kelompok		
11	Menghargai hasil karya kelompok lain dalam pembuatan proyek		

3. Lembar Penilaian Proyek

Judul Proyek :

Waktu Pelaksana :

Kelompok :

No.	Indikator Penilaian	Penilaian*		
		3	4,5	6
A.	Perencanaan			
1.	Persiapan alat dan bahan			
2.	Rancangan: a. Gambar rancangan b. Alur kerja dan deskripsi c. Penggunaan alat			
B.	Hasil Akhir (produk)			
3.	Bentuk fisik			
4.	Inovasi alat			
C.	Laporan			
5.	Laporan dibuat dengan kriteria: a. Kebermanfaatan laporan b. Sistematika laporan c. Penulisan kesimpulan			

Keterangan: * berilah tanda check (v) pada kolom yang sesuai.

Rubrik Penilaian Proyek/Produk

No.	Indikator Penilaian	Penilaian*		
		3	4,5	6
A.	Perencanaan			
1.	Persiapan alat dan bahan	Alat dan bahan kurang lengkap	Alat dan bahan lengkap tetapi tidak sesuai dengan gambar rancangan	Alat dan bahan lengkap sesuai dengan gambar rancangan
2.	Rancangan: a. Gambar rancangan b. Alur kerja dan deskripsi c. Penggunaan alat	Terdapat gambar rancangan, alur kerja dan cara penggunaan alat tetapi tidak sesuai.	Terdapat gambar rancangan, alur kerja dan cara penggunaan alat tetapi kurang sesuai.	Terdapat gambar rancangan, alur kerja dan cara penggunaan.
B.	Hasil Akhir (produk)			
3.	Bentuk fisik	Alat tidak sesuai rancangan dan tidak dapat digunakan	Alat kurang sesuai rancangan tetapi dapat digunakan	Alat sesuai rancangan dan dapat digunakan
4.	Inovasi alat	Alat dibuat dari bahan yang ada di lingkungan sekitar tetapi desain tidak menarik	Alat dibuat dari bahan yang ada di lingkungan sekitar tetapi desain kurang menarik	Alat dibuat dari bahan yang ada di lingkungan sekitar dan menarik
C.	Laporan			
5.	Laporan dibuat dengan kriteria: d. Kebermanfaatan laporan e. Sistematika laporan f. Penulisan kesimpulan	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi	Sistematika laporan sesuai dengan kriteria, isi laporan kurang bermanfaat dan kesimpulan sesuai.	Sistematika laporan sesuai dengan kriteria, isi laporan bermanfaat dan kesimpulan sesuai.

Catatan:

.....

.....

.....

.....