

Rancangan Pembelajaran STEM

MATA PELAJARAN IPA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN

Fahjri Asrullah, S.Pd
SMP 3 Simpangkatis

I. PENDAHULUAN

A. Penjelasan Umum

STEM merupakan integrasi antara empat disiplin ilmu yaitu ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pendekatan interdisipliner dan diterapkan berdasarkan konteks dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran STEM meliputi proses berfikir kritis, analisis, dan kolaborasi dimana siswa mengintegrasikan proses dan konsep dalam konteks dunia nyata dari ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika mendorong pengembangan ketrampilan dan kompetensi untuk kuliah, karir, dan kehidupan.

Pendidikan STEM bermakna memberi penguatan praktis pendidikan dalam bidang-bidang STEM secara terpisah, sekaligus mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, dengan memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari atau kehidupan profesi (National Education Center, 2014).

Pendidikan STEM memberi pendidik peluang untuk menunjukkan kepada peserta didik mengenai konsep, prinsip, dan teknik dari sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang diterapkan secara terintegrasi dalam pengembangan produk, proses, dan sistem yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis STEM peserta didik menggunakan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam konteks nyata yang menghubungkan antara sekolah, dunia kerja, serta dunia global, guna mengembangkan literasi STEM yang diharapkan peserta didik mampu bersaing dalam era ekonomi baru yang berbasis pengetahuan.

B. Penjelasan STEM pada Topik Pemisahan Campuran

Pada unit pembelajaran ini berisi pembahasan mengenai pendekatan STEM pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam materi pemisahan campuran. Berbagai metode digunakan dalam pemisahan campuran yang bertujuan untuk mendapatkan zat murni atau beberapa zat murni dari suatu campuran. Pemisahan campuran juga digunakan

untuk mengetahui keberadaan suatu zat dalam suatu sampel (analisis laboratorium). Materi ini terpilih akibat hasil dari mengkaji aspek science, teknologi, engineering, dan mathematics yang terdapat dalam materi ini.

C. Deskripsi Unit Pembelajaran Pemisahan Campuran

Pembelajaran materi pemisahan campuran terdapat pada kelas VII semester ganjil. Metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah Pendekatan Saintifik (Scientific) dengan model pembelajaran 5E.

II. Pembelajaran dengan STEM

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Kompetensi dasar

3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari

4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau karya tentang sifat larutan, perubahan fisika dan perubahan kimia, atau pemisahan campuran

2. Indikator Pencapaian Kompetensi

- a. Menerangkan prinsip kerja dari pemisahan campuran
- b. Menjelaskan metode pemisahan campuran yang terdiri dari filtrasi, kristalisasi, sublimasi, destilasi, dan kromatografi
- c. Menerapkan metode pemisahan campuran yang tepat berdasarkan karakteristik zat
- d. Merancang percobaan pemisahan campuran dengan metode pemisahan campuran

B. Tujuan Pembelajaran

1. Menentukan jenis-jenis campuran berdasarkan hasil pengamatan demonstrasi dengan baik.

2. Menentukan metode pemisahan campuran berdasarkan karakteristik zat dengan tepat.
3. Melakukan pemisahan campuran dengan menggunakan metode yang tepat dengan baik.

C. Analisis Materi Pembelajaran STEM

<p>Science</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campuran • Pemisahan campuran • Filtrasi 	<p>Technology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktik filtrasi dan penjernihan air • Menggunakan lms edmodo • Menggunakan internet untuk mencari komposisi bahan untuk penjernihan air
<p>Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang alat penjernihan air • Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan 	<p>Mathematic</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung perbandingan komposisi - komposisi bahan penjernihan air

D. Tahapan Pembelajaran

Sintak Model Pembelajaran 5E	Tahapan Kegiatan Pembelajaran	Crosscutting concept
Engagement	Guru menanyakan pengetahuan awal mengenai metode pemisahan campuran, lalu membagi siswa menjadi beberapa kelompok, menyiapkan alat dan bahan serta memanggil beberapa siswa untuk melakukan demonstrasi.	Science
Exploration	Peserta didik menentukan metode pemisahan yang akan digunakan dalam memisahkan campuran berdasarkan karakteristik zat melalui diskusi secara klasikal.	Science

Eksplanasi	Guru memberikan penjelasan mengenai metode pemisahan campuran menggunakan digital story telling	Technology
Elaborasi	Peserta didik melakukan praktikum penjernihan air dan diberikan kebebasan dalam merangkai alat dan bahan yang akan digunakan	Engineering
Evaluation	Peserta didik menguji dan menghitung perbandingan komposisi bahan – bahan yang terbaik dalam praktikum penjernihan air.	Mathematic

E. Kemampuan prasyarat

- Guru
 - Penguasaan materi pemisahan campuran
 - Keterampilan penggunaan IT
 - Keterampilan proses sains
 - Pendekatan STEM
- Peserta didik
 - Keterampilan proses sains
 - Pendekatan STEM

F. Pengembangan Keterampilan Abad 21

- Keterampilan dasar 4C, yaitu: Critical thinking dan Problem Solving, Creativity and Innovation, Communication, dan Colaboration.

G. Pengembangan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK)

- Gotong royong
- Disiplin
- Tanggung jawab
- Mandiri
- Integritas

H. Skenario Pembelajaran

1. Pendekatan, model dan metode
 - Pendekatan : Saintifik
 - Model : Learning cycle 5E
 - Metode : Diskusi dan eksperimen
2. Materi : Metode Pemisahan Campuran

3. Langkah-langkah Pembelajaran

TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU										
A. Kegiatan Pendahuluan												
Pendahuluan (persiapan/orientasi)	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. 	5 Menit										
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya, <i>campuran dan sifat larutan asam basa</i> Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. 											
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. Apabila materi/<i>tema/</i> projek ini dikerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang : <i>pemisahan Campuran (filtrasi, sentrifugasi, dan kromatografi)</i> Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung Mengajukan pertanyaan. 											
B. Kegiatan Inti												
Sintak Model Pembelajaran (Engagement)	<ol style="list-style-type: none"> Membagi peserta didik ke dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang Menyiapkan tiga gelas yang berisi air putih. Menyiapkan bahan-bahan seperti tanah/pasir, garam, sirup, tinta, kapur barus yang sudah bercampur dengan pengotor. Memanggil tiga orang perwakilan peserta didik untuk melakukan demonstrasi dengan langkah sebagai berikut. <ol style="list-style-type: none"> Masing-masing peserta didik memasukkan bahan kedalam setiap gelas. Tanah/pasir ke gelas 1, garam ke gelas ke 2, dan sirup ke gelas 3. Setelah dimasukkan, lalu aduk campuran tersebut. Amati campuran pada ketiga gelas tadi, masing-masing kelompok mengisi hasil pengamatannya pada tabel berikut. <table border="1" data-bbox="539 1912 1209 2024" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <th>Gelas ke</th> <th>Campuran</th> <th>Hasil Pengamatan</th> <th>Jenis Campuran</th> <th>Dapat/Tidak dipisahkan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Air dan Tanah</td> <td>Keruh ada endapan</td> <td>Heterogen</td> <td>Dapat</td> </tr> </tbody> </table>	Gelas ke	Campuran	Hasil Pengamatan	Jenis Campuran	Dapat/Tidak dipisahkan	1	Air dan Tanah	Keruh ada endapan	Heterogen	Dapat	25 Menit
Gelas ke	Campuran	Hasil Pengamatan	Jenis Campuran	Dapat/Tidak dipisahkan								
1	Air dan Tanah	Keruh ada endapan	Heterogen	Dapat								

	<table border="1" data-bbox="539 192 1209 521"> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Air dan Garam kotor</td> <td>Air garam, berasa asin</td> <td>Homogen</td> <td>Dapat</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Air dan sirup</td> <td>Homogen</td> <td>Dapat</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Tinta</td> <td>Berwarna hitam pekat</td> <td>Homogen</td> <td>Dapat</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Kapur barus kotor</td> <td>Kapur barus kotor</td> <td>Heterogen</td> <td>Dapat</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Meminta peserta didik melakukan kajian literatur yang berkaitan dengan metode pemisahan campuran.</p>	2	Air dan Garam kotor	Air garam, berasa asin	Homogen	Dapat	3	Air dan sirup	Homogen	Dapat		4	Tinta	Berwarna hitam pekat	Homogen	Dapat	5	Kapur barus kotor	Kapur barus kotor	Heterogen	Dapat	
2	Air dan Garam kotor	Air garam, berasa asin	Homogen	Dapat																		
3	Air dan sirup	Homogen	Dapat																			
4	Tinta	Berwarna hitam pekat	Homogen	Dapat																		
5	Kapur barus kotor	Kapur barus kotor	Heterogen	Dapat																		
<p>Sintak Model Pembelajaran</p> <p>[Exploration]</p> <p>[Eksplanation]</p>	<p>1. Membimbing peserta didik dalam menentukan metode pemisahan yang akan digunakan dalam memisahkan campuran berdasarkan karakteristik zat melalui diskusi secara klasikal.</p> <p>2. Dalam setiap kelompok disiapkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> LKPD Pemisahan Campuran (Filtrasi, Kristalisasi, dan Kromatografi) Alat dan bahan percobaan pemisahan campuran sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> Alat Filtrasi : Gelas kimia 100 ml, labu erlenmeyer 100 ml, corong kaca Bahan filtrasi : air, pasir/tanah, kertas saring Alat Filtrasi penjernihan air : gunting, air keruh, botol aqua Bahan filtrasi penjernihan air : kapas, ijuk, kerikil, arang, pasir Alat Kristalisasi : Gelas kimia 100 ml, labu erlenmeyer 100 ml, batang pengaduk, spatula, corong kaca, cawan porselein, Kaki tiga, kasa dan lampu spiritus Bahan Kristalisasi : Garam dapur, air Alat Kromatografi : Gelas kimia, batang pengaduk Bahan Kromatografi : kertas saring yang berukuran 15 x 2, tinta warna/bahan warna lainnya (spidol) <p>3. Peserta didik mengamati dan mendiskusikan tabel percobaan dibawah bersama kelompok.</p> <table border="1" data-bbox="539 1861 1182 2007"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Percobaan</th> <th>Alat dan bahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>a. Masukkan tanah/pasir ke dalam gelas yang telah berisi air, lalu aduk</td> <td>Alat : gelas kimia, labu erlenmayer, corong kaca</td> </tr> </tbody> </table>	No	Percobaan	Alat dan bahan	1.	a. Masukkan tanah/pasir ke dalam gelas yang telah berisi air, lalu aduk	Alat : gelas kimia, labu erlenmayer, corong kaca	<p>60 Menit</p>														
No	Percobaan	Alat dan bahan																				
1.	a. Masukkan tanah/pasir ke dalam gelas yang telah berisi air, lalu aduk	Alat : gelas kimia, labu erlenmayer, corong kaca																				

	<ul style="list-style-type: none"> b. Lipat kertas saring dan simpan di atas corong kaca c. Saringlah campuran tanah/pasir tadi ke dalam labu erlenmayer 100 mL d. Amati apa yang terjadi! 	Bahan : air, tanah/pasir, kertas saring	
	<p><u>Praktik Filtrasi Penjernihan air untuk Pengayaan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Siapkan dua botol aqua yang telah dipotong bawahnya b. Susun bahan dibotol penjernihan pertama dari bawah ke atas dengan urutan: Kerikil, Ijuk, Pasir, Arang, Ijuk c. Cuci semua bahan untuk proses penjernihan botol kedua menggunakan air bersih d. Kemudian susun bahan yang sudah dicuci tersebut ke botol penjernihan kedua dari bawah ke atas dengan urutan : Kapas, kerikil, ijuk, arang, pasir, kerikil, kapas e. Siapkan botol sebagai tempat hasil penyaringan, lalu letakkan botol tersebut di bawah botol pertama dan kedua yang sudah disusun dengan bahan-bahan penjernihan air. Kemudian masukkan air keruh ke dalam botol penjernihan pertama dan kedua. Kemudian masukkan air keruh ke dalam botol penjernihan pertama dan kedua. f. Amati perubahan air di botol penjernihan pertama dan kedua, sebelum dan sesudah penyaringan. 	Alat : gunting, air keruh, botol aqua Bahan : kapas, ijuk, kerikil, arang, pasir	
	2. <ul style="list-style-type: none"> a. Masukkan garam kotor ke dalam gelas berisi air, lalu aduk. b. Saringlah campuran garam tadi ke dalam labu erlenmayer 100 mL c. Pindahkan larutan ke dalam cawan porselein. d. Panaskan cawan porselein sampai semua air menguap dan mengering. 	Alat : Gelas kimia 100 ml, labu erlenmeyer 100 ml, corong kaca, batang pengaduk, cawan porselein, Kaki tiga, kasa dan lampu spiritus Bahan : Garam, air	

	<p>e. Bandingkan garam hasil yang diperoleh dengan garam mula-mula</p>		
	<p>3. a. Buatlah garis dengan pensil pada jarak 1 cm dari ujung bawah kertas saring</p> <p>b. Totolkan zat warna tinta/spidol pada kertas kromatografi.</p> <p>c. Gantungkan kertas kromatografi/kertas saring pada gelas ukur, di dalam gelas kimia yang berisi air setinggi 1 Cm., zat warna jangan tenggelam seperti gambar dibawah ini</p> <p>d. Biarkan air meresap naik sampai 1 cm dari tepi atas kertas saring.</p> <p>e. Biarkan beberapa saat sampai muncul noda warna lalu keluarkan kertas kromatografi dari dalam gelas kimia dan amati noda yang ada pada kertas tersebut. Catat hasil pengamatan!</p> <p>f. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan tersebut!</p>	<p>Alat : Gelas kimia, batang pengaduk</p> <p>Bahan : kertas saring yang berukuran 15 x 2, tinta warna/bahan warna lainnya (spidol)</p>	
	<p>4. Setiap kelompok untuk mengambil alat dan bahan sesuai dengan daftar kebutuhan percobaannya.</p> <p>5. Lakukan percobaan sesuai dengan urutan langkah yang telah diberikan, amati dan catat hasil pengamatan.</p>		
[Elaborasi]	<p>6. Setiap kelompok mempresentasikan hasil pengamatan percobaan di depan kelas.</p>		20 Menit
[Evaluation]	<p>1. Peserta didik dibimbing untuk menarik kesimpulan metode pemisahan campuran filtrasi, kristalisasi, dan kromatografi.</p>		
C. Kegiatan Penutup			
	<p>Peserta didik diminta untuk membaca metode pemisahan campuran sublimasi dan destilasi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.</p>		10 Menit

I. Sumber belajar

- Internet
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Siswa Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Guru Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

J. Alat dan Bahan

Alat :

- Gelas kimia 100 mL,
- Batang pengaduk,
- Corong Kaca
- Labu Erlenmayer 100 mL,
- Gunting,
- Botol aqua,

Bahan :

- Tanah/pasir,
- air, dan
- kertas saring.
- Air keruh,
- Kapas,
- Ijuk,
- Kerikil,
- Arang,
- Pasir

Lembar Kerja Peserta Didik Filtrasi

I. Pendahuluan

Filtrasi atau penyaringan adalah cara pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan ukuran partikel dari suatu campuran. Campuran dituangkan melalui saringan. Sehingga partikel kecil akan masuk ke dalam lubang, sedangkan partikel yang besar tidak. Filtrasi merupakan salah satu metode pemurnian karena dapat memisahkan suatu campuran dari pengotornya.

II. Tujuan

Memurnikan atau memisahkan larutan ke dalam komponen-komponen penyusunnya berdasarkan perbedaan ukuran partikel.

III. Alat dan Bahan

Alat :

- Gelas kimia 100 mL,
- Batang pengaduk,
- Corong Kaca
- Labu Erlenmayer 100 mL,

Bahan :

- Tanah/pasir,
- air, dan
- kertas saring.

IV. Cara Kerja

- Masukkan tanah/pasir ke dalam gelas yang telah berisi air, lalu aduk
- Lipat kertas saring dan simpan di atas corong kaca
- Saringlah campuran tanah/pasir tadi ke dalam labu erlenmayer 100 mL
- Amati apa yang terjadi!



V. Tabel Data Pengamatan

No	Data yang diamati	Hasil Pengamatan

VI. Pertanyaan

- Mengapa ampas tanah/pasir tidak bisa lolos dari kertas saring?
- Apa yang menjadi dasar pemisahan komponen campuran melalui filtrasi?

Lembar Kerja Peserta Didik Filtrasi Penjernihan Air

I. Pendahuluan

Filtrasi atau penyaringan adalah cara pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan ukuran partikel dari suatu campuran. Campuran dituangkan melalui saringan. Sehingga partikel kecil akan masuk ke dalam lubang, sedangkan partikel yang besar tidak. Filtrasi merupakan salah satu metode pemurnian karena dapat memisahkan suatu campuran dari pengotornya.

II. Tujuan

Memurnikan atau memisahkan larutan ke dalam komponen-komponen penyusunnya berdasarkan perbedaan ukuran partikel.

III. Alat dan Bahan

Alat :

- Gunting,
- Botol aqua,

Bahan :

- Air keruh,
- Kapas,
- Ijuk,
- Kerikil,
- Arang,
- Pasir

IV. Cara Kerja

- Siapkan dua botol aqua yang telah dipotong bawahnya
- Susun bahan dibotol penjernihan pertama dari bawah ke atas dengan urutan: - Kerikil, Ijuk, Pasir, Arang, Ijuk
- Cuci semua bahan untuk proses penjernihan botol kedua menggunakan air bersih
- Kemudia susun bahan yang sudah dicuci tersebut ke botol penjernihan kedua dari bawah ke atas dengan urutan : - Kapas, kerikil, ijuk, arang, pasir, kerikil, kapas
- Siapkan botol sebagai tempat hasil penyaringan, lalu letakkan botol tersebut di bawah botol pertama dan kedua yang sudah disusun dengan bahan-bahan penjernihan air. Kemudia masukkan air keruh ke dalam botol penjernihan pertama dan kedua. Kemudian masukkan air keruh ke dalam botol penjernihan pertama dan kedua.
- Amati perubahan air di botol penjernihan pertama dan kedua, sebelum dan sesudah penyaringan.

V. Tabel Data Pengamatan

Botol	Data yang diamati	Hasil pengamatan
1	Warna air awal	
	Warna air yang sudah disaring	
2	Warna air awal	
	Warna air yang sudah disaring	