

MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : IPA
BAB 6: STRUKTUR BUMI DAN PERKEMBANGANNYA

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah :
Nama Penyusun :
Mata Pelajaran : **IPA**
Kelas / Fase /Semester : **VIII / D / II (Genap)**
Alokasi Waktu : **20 JP (7 kali pertemuan)**
Tahun Pelajaran : **20.. / 20..**

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

- **Pengetahuan Awal:** Peserta didik memiliki pengetahuan dasar dari jenjang sebelumnya tentang lapisan-lapisan bumi secara umum. Mereka pernah mendengar istilah gempa bumi dan gunung meletus.
- **Minat:** Peserta didik memiliki minat pada fenomena alam yang dramatis dan berskala besar seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi. Mereka juga tertarik pada aktivitas membuat model dan simulasi.
- **Latar Belakang:** Peserta didik tinggal di Indonesia, negara yang terletak di "Cincin Api" Pasifik, sehingga topik mengenai gempa dan gunung berapi sangat relevan dan kontekstual dengan lingkungan mereka.
- **Kebutuhan Belajar:**
 - **Visual:** Belajar melalui video bentang alam, gambar struktur bumi, peta lempeng tektonik, dan diagram pergerakan lempeng.
 - **Auditori:** Belajar melalui penjelasan guru, diskusi kelompok, presentasi hasil riset, dan menyimak cerita tentang penemuan teori lempeng tektonik.
 - **Kinestetik:** Belajar melalui aktivitas membuat model 3D struktur bumi, simulasi pergerakan lempeng, dan membuat miniatur erupsi gunung berapi.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

- **Jenis Pengetahuan yang Akan Dicapai:**
 - **Konseptual:** Memahami karakteristik lapisan penyusun bumi, teori lempeng tektonik (Pangaea), jenis-jenis pergerakan lempeng, penyebab dan jenis-jenis gempa bumi, serta proses terbentuknya gunung berapi dan dampaknya.
 - **Prosedural:** Menguasai keterampilan membuat model dengan skala, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, menganalisis peta, dan menyajikan data dalam bentuk presentasi atau poster.
- **Relevansi dengan Kehidupan Nyata Peserta Didik:** Sangat relevan karena Indonesia adalah negara rawan bencana geologi. Pemahaman ini penting untuk mitigasi bencana, memahami potensi sumber daya alam (geotermal), dan menghargai keindahan bentang alam Indonesia.
- **Tingkat Kesulitan:** Sedang hingga Tinggi. Materi ini melibatkan konsep geologi yang abstrak (pergerakan lempeng, arus konveksi) dan skala waktu yang sangat panjang,

namun dapat disederhanakan melalui analogi, model, dan simulasi.

- **Struktur Materi:**
 1. **Struktur Bumi**
 2. **Lempeng Tektonik**
 3. **Gempa Bumi**
 4. **Gunung Berapi**
- **Integrasi Nilai dan Karakter:**
 - **Keimanan dan Ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia:** Mengagumi kekuatan alam sebagai ciptaan Tuhan dan menyadari pentingnya kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana.
 - **Bernalar Kritis:** Menganalisis bukti-bukti teori pergerakan lempeng, menghubungkan pergerakan lempeng dengan terjadinya gempa dan gunung berapi, dan mengevaluasi informasi tentang mitigasi bencana.
 - **Kreativitas:** Merancang dan membuat model struktur bumi, simulasi pergerakan lempeng, dan miniatur erupsi gunung berapi.
 - **Kolaborasi/Bergotong Royong:** Bekerja dalam kelompok untuk melakukan riset, membuat model, dan menyajikan hasil temuan.
 - **Kemandirian:** Melakukan riset mandiri dari berbagai sumber untuk mengumpulkan informasi tentang topik yang diberikan.

D. DIMENSI PROFIL LULUSAN

- **Keimanan dan Ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia:** Menumbuhkan rasa takjub dan syukur atas fenomena alam di bumi, sekaligus meningkatkan kesadaran untuk menjaga kelestarian alam dan waspada terhadap potensinya.
- **Kewargaan:** Memahami posisi geografis Indonesia yang rawan bencana dan pentingnya pengetahuan mitigasi bencana untuk keselamatan diri dan komunitas.
- **Penalaran Kritis:** Menganalisis hubungan sebab-akibat antara fenomena geologi (arus konveksi, pergerakan lempeng) dengan dampaknya di permukaan bumi (gempa, tsunami, gunung berapi).
- **Kreativitas:** Menghasilkan model atau simulasi yang efektif untuk menjelaskan konsep geologi yang kompleks.
- **Kolaborasi:** Bekerja sama secara efektif dalam tim untuk menyelesaikan proyek dan mempresentasikan temuan secara komprehensif.
- **Kemandirian:** Secara aktif mencari dan mengolah informasi dari berbagai sumber terpercaya untuk memperdalam pemahaman.
- **Kesehatan:** Memahami dampak bencana geologi terhadap kesehatan dan keselamatan.
- **Komunikasi:** Mengomunikasikan konsep-konsep ilmiah yang kompleks dan informasi tentang bencana secara jelas dan efektif kepada orang lain.

DESAIN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Pemahaman IPA

Menelaah hasil identifikasi makhluk hidup sesuai dengan karakteristiknya; menganalisis klasifikasi, sifat, dan perubahan materi; menganalisis sistem organisasi kehidupan, fungsi, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ; menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim; menganalisis pewarisan sifat; membuat bioteknologi konvensional di lingkungan sekitarnya; menerapkan pengukuran terhadap aspek fisis dalam kehidupan sehari-hari; menganalisis ragam gerak, gaya, dan tekanan; menganalisis hubungan usaha dan energi; menganalisis pengaruh kalor dan perpindahannya terhadap perubahan suhu; menganalisis gelombang dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari; menganalisis gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari termasuk pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan; menganalisis posisi relatif bumi-bulan-matahari dalam sistem tata surya untuk menjelaskan fenomena alam dan perubahan iklim; serta mengevaluasi keputusan yang tepat untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.

Keterampilan Proses

Mampu menerapkan keterampilan proses yang meliputi:

- **Mengamati:** Melakukan pengamatan terhadap video, gambar bintang alam, peta, dan demonstrasi.
- **Mempertanyakan dan Memprediksi:** Mengajukan pertanyaan tentang penyebab terbentuknya bintang alam dan memprediksi dampak pergerakan lempeng.
- **Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan:** Merencanakan dan membuat model atau simulasi untuk menjelaskan fenomena geologi.
- **Memproses, Menganalisis Data dan Informasi:** Mengolah informasi dari berbagai sumber untuk mengumpulkan bukti teori dan menyajikannya dalam bentuk presentasi atau poster.
- **Mengevaluasi dan Refleksi:** Mengevaluasi pemahaman melalui diskusi dan pengisian tabel T-I-S secara berkala.
- **Mengomunikasikan Hasil:** Mengomunikasikan hasil riset dan pemahaman melalui presentasi kelompok dan pembuatan model.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS):** Mempelajari peta dunia, persebaran gunung berapi dan daerah rawan gempa, serta dampaknya terhadap kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat.
- **Seni Budaya dan Prakarya (SBdP):** Merancang dan membuat model 3D struktur bumi dan miniatur gunung berapi.
- **Matematika:** Menerapkan konsep skala dan perbandingan dalam pembuatan model struktur bumi.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

- **Pertemuan 1 (5 JP):** Peserta didik mampu mendeskripsikan lapisan-lapisan penyusun bumi dan membuat modelnya menggunakan skala yang tepat.
- **Pertemuan 2-3 (6 JP):** Peserta didik mampu menjelaskan teori lempeng tektonik, mendeskripsikan tiga tipe pergerakan lempeng, dan mensimulasikannya.
- **Pertemuan 4-5 (5 JP):** Peserta didik mampu menjelaskan penyebab dan jenis-jenis gempa bumi, serta mengumpulkan informasi tentang mitigasi bencana gempa dan tsunami.
- **Pertemuan 6-7 (4 JP):** Peserta didik mampu mengidentifikasi bagian-bagian gunung berapi, menjelaskan proses erupsi, dan menggali potensi daerah vulkanik.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

- Keindahan bentang alam Indonesia (gunung, danau, ngarai) sebagai hasil dari proses geologi.
- Posisi Indonesia di jalur "Cincin Api" Pasifik dan dampaknya (sering terjadi gempa dan banyak gunung berapi).
- Peristiwa gempa dan tsunami yang pernah terjadi di Indonesia sebagai studi kasus untuk mitigasi bencana.
- Manfaat keberadaan gunung berapi bagi kesuburan tanah dan potensi energi geotermal.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK

- **Model Pembelajaran:** Project Based Learning (PjBL), Inquiry-Based Learning.
- **Pendekatan:** Deep Learning (Mindful, Meaningful, Joyful Learning).
- **Metode Pembelajaran:** Diskusi, Simulasi, Eksperimen, Studi Literatur, Presentasi.
- **Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi:**
 - **Konten:** Menyediakan berbagai sumber belajar (video, artikel, buku) dengan tingkat kerumitan yang berbeda.
 - **Proses:** Memberikan pilihan kepada kelompok untuk mendalami topik spesifik (misalnya, satu kelompok fokus pada gempa, kelompok lain pada tsunami).
 - **Produk:** Memberi kebebasan bentuk penyajian hasil proyek (model 3D, poster, presentasi digital, miniatur).

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1 (5 JP : 200 MENIT)

Topik : STRUKTUR BUMI

- **KEGIATAN PENDAHULUAN (20 MENIT):** Orientasi; Apersepsi dengan video keindahan bentang alam Indonesia dan pertanyaan pemantik; Motivasi; Pengenalan tabel T-I-S.
- **KEGIATAN INTI (160 MENIT):**
 - **Meaningful Learning:** Guru menggunakan analogi telur rebus untuk memperkenalkan lapisan-lapisan bumi.
 - **Critical Thinking:** Peserta didik melakukan **Aktivitas 6.1 (Ayo Selidiki Lapisan Bumi)** dengan mengisi tabel karakteristik setiap lapisan berdasarkan studi literatur.

- **Project Based Learning:** Guru memberikan tugas proyek untuk membuat **model 3D struktur bumi** dengan menerapkan skala ketebalan yang benar (sesuai bagian "Mari Uji Kemampuanmu").
- **Diferensiasi Produk:** Model dapat dibuat dari berbagai bahan (tanah liat, styrofoam, bola bekas, dll) sesuai kreativitas siswa.
- **KEGIATAN PENUTUP (20 MENIT):** Refleksi (mengisi tabel T-I-S); Rangkuman tentang lapisan-lapisan bumi; Tindak lanjut pengerjaan proyek model; Salam dan doa.

PERTEMUAN 2-3 (6 JP : 240 MENIT)

Topik : LEMPENG TEKTONIK

- **KEGIATAN PENDAHULUAN (20 MENIT):** Orientasi; Apersepsi dengan demonstrasi air panas dan potongan karton untuk menganalogikan pergerakan lempeng di atas astenosfer; Motivasi dengan cerita penemuan teori Pangaea oleh Alfred Wegener.
- **KEGIATAN INTI (200 MENIT):**
 - **Inquiry-Based Learning:** Peserta didik secara berkelompok melakukan **Aktivitas 6.3 (Ayo Buktikan Teori Pergerakan Lempeng)** dengan mencari bukti-bukti pendukung dari berbagai sumber.
 - **Joyful & Kinesthetic Learning:** Peserta didik memodelkan tiga jenis pergerakan lempeng (divergen, konvergen, transform) menggunakan kertas dan buku sesuai panduan **Aktivitas 6.4**.
 - **Diferensiasi Proses:** Kelompok bisa memilih untuk membuat simulasi dengan benda-benda lain yang ada di sekitar mereka atau dengan gerakan tubuh.
- **KEGIATAN PENUTUP (20 MENIT):** Refleksi dengan mengunjungi tabel T-I-S; Rangkuman tentang teori lempeng tektonik dan jenis-jenis pergerakannya; Tindak lanjut; Salam dan doa.

PERTEMUAN 4-5 (5 JP : 200 MENIT)

Topik : GEMPA BUMI

- **KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT):** Orientasi; Apersepsi dengan bertanya pengalaman siswa tentang gempa bumi dan mengaitkannya dengan pergerakan lempeng yang sudah dipelajari.
- **KEGIATAN INTI (170 MENIT):**
 - **Meaningful Learning:** Guru menjelaskan istilah-istilah kunci (hiposentrum, episentrum, gelombang seismik, magnitudo) dan jenis-jenis gempa.
 - **Project Based Learning:** Peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok riset. Setiap kelompok mendapat satu topik pertanyaan (cara menentukan episentrum, hubungan gempa & tsunami, bangunan tahan gempa, daerah rawan gempa di Indonesia, dll.).
 - **Critical Thinking & Communication:** Setiap kelompok mempresentasikan hasil risetnya di depan kelas. Kelompok lain bertugas memberikan pertanyaan dan umpan balik.
- **KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT):** Refleksi; Rangkuman tentang penyebab, pengukuran, dan dampak gempa bumi, termasuk pentingnya mitigasi bencana; Tindak lanjut; Salam dan doa.

PERTEMUAN 6-7 (4 JP : 160 MENIT)

Topik : GUNUNG BERAPI

- **KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT):** Orientasi; Apersepsi dengan menunjukkan peta "Cincin Api" dan persebaran gunung berapi di Indonesia; Motivasi dengan bertanya status gunung berapi terdekat.
- **KEGIATAN INTI (130 MENIT):**
 - **Joyful Learning:** Peserta didik membuat **miniatur erupsi gunung berapi** menggunakan reaksi kimia sederhana (cuka dan soda kue) sebagai aktivitas pemantik.
 - **Inquiry-Based Learning:** Peserta didik melabeli bagian-bagian gunung berapi (**Aktivitas 6.5**) dan menganalisis hubungan warna lava dengan suhunya.
 - **Project Based Learning:** Secara berkelompok, peserta didik membuat **poster** tentang letusan gunung berapi besar di dunia dan manfaat keberadaan gunung berapi bagi lingkungan.
 - **Gallery Walk:** Hasil poster dipajang di dinding kelas, dan setiap kelompok berkeliling untuk mempelajari dan mencatat intisari dari poster kelompok lain.
- **KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT):** Refleksi akhir bab; Rangkuman komprehensif seluruh materi; Informasi tentang Asesmen Sumatif; Salam dan doa.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

ASESMEN DIAGNOSTIK

- **Tanya Jawab:** Diskusi awal tentang bintang alam di daerah sekitar dan penyebabnya.
- **Kuis Singkat:** Menggunakan tabel T-I-S untuk memetakan pengetahuan awal dan rasa ingin tahu siswa tentang struktur bumi.

ASESMEN FORMATIF

- **Tanya Jawab:** Sepanjang pembelajaran, misalnya "Apa yang akan terjadi jika dua lempeng samudra bergerak saling menjauh (divergen)?".
- **Diskusi Kelompok:** Mengamati partisipasi siswa dalam diskusi dan kemampuan mereka menghubungkan konsep (misalnya, arus konveksi dengan pergerakan lempeng).
- **Latihan Soal/LKPD:** Pengerjaan soal-soal pada bagian "Mari Uji Kemampuanmu" di setiap akhir subbab.
- **Observasi:** Mengamati keterampilan siswa saat membuat model, melakukan simulasi, dan menyajikan hasil.

ASESMEN SUMATIF

- **Produk (Proyek):**
 - **Model 3D Struktur Bumi:** Dinilai berdasarkan ketepatan skala, kelengkapan label, dan kreativitas (menggunakan rubrik Tabel 6.1).
 - **Poster Letusan Gunung Berapi:** Dinilai berdasarkan kelengkapan informasi, keakuratan data, daya tarik visual, dan penyertaan sumber referensi.
- **Praktik (Kinerja):**
 - **Presentasi Kelompok:** Kemampuan mempresentasikan hasil riset tentang gempa bumi secara jelas, logis, dan informatif.
 - **Simulasi:** Kemampuan mendemonstrasikan dan menjelaskan tiga tipe pergerakan lempeng.

- **Tes Tertulis:** Tes akhir bab untuk mengukur pemahaman konsep tentang struktur bumi, lempeng tektonik, gempa, dan gunung berapi.

Contoh Tes Tertulis :

Pilihan Ganda

1. Lapisan bumi yang bersifat cair dan tersusun dari lelehan besi serta nikel adalah...
 - a. Kerak Bumi
 - b. Mantel Bumi
 - c. Inti Luar
 - d. Inti Dalam
2. Teori yang menyatakan bahwa semua benua pada awalnya merupakan satu daratan besar yang disebut Pangaea dikemukakan oleh...
 - a. Charles Richter
 - b. Alfred Wegener
 - c. Isaac Newton
 - d. Galileo Galilei
3. Pegunungan Himalaya terbentuk akibat pergerakan dua lempeng benua yang saling bertumbukan. Jenis pergerakan lempeng ini disebut...
 - a. Divergen
 - b. Konvergen
 - c. Transform
 - d. Subduksi
4. Titik di dalam bumi yang menjadi sumber gempa disebut...
 - a. Episentrum
 - b. Hiposentrum
 - c. Magnitudo
 - d. Seismograf
5. Indonesia memiliki banyak gunung berapi aktif karena terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama. Fenomena ini dikenal sebagai bagian dari...
 - a. Palung Mariana
 - b. Patahan San Andreas
 - c. Cincin Api Pasifik (Ring of Fire)
 - d. Mid-Atlantic Ridge

Essay

1. Jelaskan mengapa lempeng-lempeng tektonik dapat bergerak! Hubungkan jawabanmu dengan konsep arus konveksi di lapisan mantel bumi.
2. Tidak semua gempa bumi di dasar laut menyebabkan tsunami. Jelaskan karakteristik gempa seperti apa yang berpotensi besar menimbulkan tsunami!
3. Selain membawa bencana, keberadaan gunung berapi juga memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Sebutkan dan jelaskan dua manfaat tersebut!

Mengetahui,
Kepala Sekolah

....., 20..
Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

.....
NIP.