Bank Soal EduGen AI

Jenjang: SMP | Kelas: Kelas 8 | Mata Pelajaran: IPA

Topik: Bab 6 Struktur Bumi dan erkembangannya, A. Struktur Bumi, B. Lempeng Tektonik, C. Gempa Bumi, D. Gunung Berapi.

---

1. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Berdasarkan komposisi penyusunnya, lapisan bumi manakah yang memiliki suhu paling tinggi namun tetap berada dalam wujud padat?

A. Kerak bumi
B. Mantel bumi
C. Inti luar
D. Inti dalam

Jawaban: Inti dalam

Penjelasan: Inti dalam memiliki suhu terpanas di bumi, namun wujudnya padat karena mendapatkan tekanan yang sangat ekstrim dari lapisan-lapisan di atasnya yang mencegah besi dan nikel mencair.

2. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Lapisan mantel bumi merupakan lapisan paling tebal. Apa komponen utama yang menyusun material pada mantel bumi?

A. Besi cair dan nikel murni
B. Batuan silikat yang kaya akan besi dan magnesium
C. Aluminium dan silikon berwujud gas
D. Kristal es dan hidrogen cair

Jawaban: Batuan silikat yang kaya akan besi dan magnesium

Penjelasan: Mantel bumi sebagian besar tersusun atas batuan silikat padat yang kaya akan besi dan magnesium, berbeda dengan inti yang didominasi besi murni dan nikel.

3. [Pilihan Ganda] (MOTS)

Lapisan litosfer bumi terpecah-pecah menjadi beberapa bagian yang disebut lempeng tektonik. Lempeng-lempeng ini dapat bergerak lambat karena berada di atas lapisan yang bersifat plastis dan dapat mengalir. Lapisan plastis tersebut dinamakan...

A. Barisfer
B. Mesosfer
C. Astenosfer
D. Termosfer

Jawaban: Astenosfer

Penjelasan: Astenosfer adalah lapisan mantel bagian atas yang bersifat plastis (semi-solid) sehingga memungkinkan lempeng litosfer di atasnya untuk bergerak lambat.

4. [Pilihan Ganda] (MOTS)

Stimulus: Para ilmuwan menggunakan gelombang seismik yang dihasilkan oleh gempa bumi untuk mempelajari struktur interior bumi. Terdapat dua jenis gelombang utama, yaitu gelombang P (Primer) dan gelombang S (Sekunder). Saat gempa terjadi, stasiun pencatat gempa di belahan bumi lain mendeteksi gelombang P, tetapi gelombang S menghilang dan tidak tercatat pada sudut tertentu.

Jika gelombang seismik S (Sekunder) tidak dapat merambat melewati inti luar bumi, kesimpulan apa yang paling tepat mengenai karakteristik inti luar bumi tersebut?

A. Inti luar bumi berwujud padat
B. Inti luar bumi berwujud cair
C. Inti luar memiliki suhu yang dingin
D. Inti luar tersusun dari gas murni

Jawaban: Inti luar bumi berwujud cair

Penjelasan: Gelombang seismik S (shear/sekunder) hanya dapat merambat melalui benda padat. Karena gelombang S tidak terdeteksi melewati inti luar, ilmuwan menyimpulkan inti luar berwujud cair.

5. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Stimulus: Para ilmuwan menggunakan gelombang seismik yang dihasilkan oleh gempa bumi untuk mempelajari struktur interior bumi. Terdapat dua jenis gelombang utama, yaitu gelombang P (Primer) dan gelombang S (Sekunder). Saat gempa terjadi, stasiun pencatat gempa di belahan bumi lain mendeteksi gelombang P, tetapi

gelombang S menghilang dan tidak tercatat pada sudut tertentu karena adanya inti luar. Kecepatan gelombang juga berubah saat melewati medium dengan kepadatan berbeda.
Berdasarkan stimulus tentang perambatan gelombang seismik, sebuah planet baru ditemukan dengan karakteristik gelombang P dan S yang dapat menembus lurus hingga ke pusat planet tanpa mengalami pembiasan atau pelemahan di kedalaman tertentu. Bagaimana struktur interior planet baru tersebut jika dibandingkan dengan Bumi?

A. Planet tersebut memiliki inti cair yang lebih besar dari bumi
B. Planet tersebut memiliki struktur interior berwujud padat yang homogen dan seragam dari permukaan hingga ke inti
C. Planet tersebut seluruhnya berwujud gas dari permukaan hingga inti
D. Planet tersebut memiliki kerak yang sangat tipis dengan mantel cair yang mendominasi

Jawaban: Planet tersebut memiliki struktur interior berwujud padat yang homogen dan seragam dari permukaan hingga ke inti

Penjelasan: Pembiasan dan terhentinya gelombang seismik terjadi karena adanya perubahan wujud dan kepadatan material (seperti padat ke cair). Jika gelombang merambat lurus tanpa perubahan, interior planet tersebut homogen dan padat seutuhnya.

6. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Medan magnet bumi sangat penting karena melindungi planet ini dari radiasi angin matahari. Fenomena di dalam struktur bumi yang diyakini menghasilkan medan magnet ini adalah...

A. Pergeseran litosfer di atas astenosfer
B. Putaran inti dalam bumi yang berlawanan arah dengan mantel
C. Pergerakan arus konveksi besi cair di inti luar bumi
D. Kandungan mineral magnetit yang sangat besar di kerak samudra

Jawaban: Pergerakan arus konveksi besi cair di inti luar bumi

Penjelasan: Medan magnet bumi dihasilkan oleh pergerakan atau aliran arus konveksi dari material besi dan nikel cair di dalam lapisan inti luar bumi (fenomena geodinamo).

7. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Stimulus: Sebuah proyek geologi internasional bertujuan menembus lapisan litosfer untuk mengambil sampel batuan mantel bumi secara langsung. Pengeboran dilakukan menggunakan kapal khusus di kedalaman samudra pasifik.
Sebagai direktur badan geologi nasional, Anda memimpin proyek ambisius untuk mengebor kerak samudra hingga mencapai mantel bumi. Ilmuwan menolak mengebor kerak benua dan bersikeras mengebor kerak samudra di tengah lautan yang dalam, meskipun risikonya tinggi karena cuaca buruk dan tekanan air. Alasan ilmiah paling logis di balik keputusan ini adalah...

A. Kerak samudra memiliki suhu yang lebih dingin sehingga mata bor tidak mudah meleleh
B. Batuan di kerak samudra lebih lunak dibandingkan kerak benua
C. Kerak samudra jauh lebih tipis dibandingkan kerak benua sehingga jarak ke mantel lebih dekat
D. Tekanan air laut akan membantu mendorong mata bor menembus mantel dengan sendirinya

Jawaban: Kerak samudra jauh lebih tipis dibandingkan kerak benua sehingga jarak ke mantel lebih dekat

Penjelasan: Dalam SJT/evaluasi proyek ini, kerak samudra (tebal 5-10 km) dipilih karena jauh lebih tipis daripada kerak benua (tebal 30-50 km), sehingga lebih memungkinkan untuk ditembus dengan teknologi bor saat ini menuju mantel bumi.

8. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Jika suatu saat inti luar bumi perlahan-lahan mendingin dan berubah wujud sepenuhnya menjadi padat, dampak paling fatal yang akan dialami oleh kehidupan di permukaan bumi adalah...

A. Gempa bumi tektonik akan terjadi setiap hari dengan kekuatan yang terus meningkat
B. Suhu permukaan bumi akan turun drastis menyebabkan zaman es permanen
C. Bumi akan kehilangan medan magnetnya sehingga radiasi matahari akan menghancurkan kehidupan
D. Lempeng tektonik akan bergerak jauh lebih cepat sehingga benua-benua bertabrakan

Jawaban: Bumi akan kehilangan medan magnetnya sehingga radiasi matahari akan menghancurkan kehidupan

Penjelasan: Inti luar yang cair dan bergerak menghasilkan medan magnet bumi. Jika memadat, arus konveksi geodinamo berhenti, medan magnet hilang, dan bumi terpapar radiasi mematikan dari angin matahari.

9. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Perhatikan mekanisme arus konveksi pada mantel bumi! Air mendidih di panci karena panas dari kompor membuat air di dasar memuai, naik, lalu mendingin di permukaan dan turun kembali. Pada mantel bumi, sumber panas yang memicu pergerakan material (arus konveksi) ini berasal dari...

A. Gesekan antar lempeng benua di permukaan bumi
B. Cahaya matahari yang menembus masuk ke dalam kerak bumi
C. Peluruhan unsur radioaktif di dalam inti bumi serta sisa panas pembentukan bumi
D. Tekanan atmosfer bumi yang mendorong material ke dalam

Jawaban: Peluruhan unsur radioaktif di dalam inti bumi serta sisa panas pembentukan bumi

Penjelasan: Suhu panas yang memicu konveksi di mantel berasal dari panas purba sisa pembentukan bumi dan energi dari peluruhan unsur-unsur radioaktif di kedalaman bumi.

10. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Apabila kerak samudra dan kerak benua saling bertabrakan, kerak samudra akan selalu menyusup ke bawah kerak benua (subduksi). Berdasarkan karakteristik lapisan bumi, mengapa hal ini terjadi?

A. Kerak samudra lebih tipis sehingga mudah patah dan hancur
B. Kerak samudra memiliki massa jenis yang lebih besar dibandingkan kerak benua
C. Kerak benua terdorong oleh arus laut yang kuat di atasnya
D. Kerak benua terbentuk dari material magma yang lebih baru dan panas

Jawaban: Kerak samudra memiliki massa jenis yang lebih besar dibandingkan kerak benua

Penjelasan: Kerak samudra tersusun dari batuan basalt yang lebih padat dan berat (massa jenis besar), sedangkan kerak benua tersusun dari granit yang lebih ringan. Oleh karena itu, kerak samudra akan selalu menunjam ke bawah kerak benua saat bertabrakan.

11. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Batas pemisah antara kerak bumi dan mantel bumi yang menunjukkan perubahan kecepatan gelombang seismik secara mendadak disebut dengan batas...

A. Batas Konvergen
B. Diskontinuitas Mohorovicic
C. Sesar San Andreas
D. Garis Wallace

Jawaban: Diskontinuitas Mohorovicic

Penjelasan: Batas antara kerak bumi dan mantel bumi disebut bidang diskontinuitas Mohorovicic (Moho), ditemukan oleh ilmuwan Andrija Mohorovicic melalui penelitian gelombang seismik.

12. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Teori tektonik lempeng menyatakan bahwa litosfer bumi terbagi menjadi beberapa lempeng yang selalu bergerak. Gaya utama yang diyakini sebagai motor penggerak pergeseran lempeng-lempeng tersebut adalah...

A. Gravitasi bulan yang menarik kerak bumi
B. Arus air laut di dasar samudra
C. Rotasi bumi pada porosnya
D. Arus konveksi pada lapisan astenosfer

Jawaban: Arus konveksi pada lapisan astenosfer

Penjelasan: Gaya penggerak utama lempeng tektonik adalah arus konveksi yang terjadi pada astenosfer (mantel atas) yang membawa panas dari dalam bumi.

13. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Sekitar 250 juta tahun yang lalu, seluruh benua di bumi pernah menyatu membentuk satu superbenua raksasa yang dikelilingi lautan luas. Superbenua ini dinamakan...

A. Laurasia
B. Gondwana
C. Pangea
D. Eurasia

Jawaban: Pangea

Penjelasan: Alfred Wegener mengajukan teori Continental Drift, di mana seluruh daratan di masa lalu menyatu menjadi satu superbenua bernama Pangea.

14. [Pilihan Ganda] (MOTS)

Alfred Wegener menemukan fosil reptil air tawar kuno bernama Mesosaurus di pantai timur Amerika Selatan dan pantai barat Afrika. Penemuan ini digunakan sebagai bukti bahwa...

A. Reptil tersebut dapat berenang menyeberangi Samudra Atlantik
B. Iklim di Afrika dan Amerika Selatan selalu sama sejak dahulu
C. Bumi dulunya seluruhnya tertutup oleh air tawar
D. Kedua benua tersebut dulunya pernah menyatu

Jawaban: Kedua benua tersebut dulunya pernah menyatu

Penjelasan: Fosil hewan darat atau air tawar (seperti Mesosaurus) tidak mungkin menyeberangi samudra yang luas. Keberadaan fosil identik di dua benua yang terpisah samudra membuktikan kedua benua tersebut pernah menyatu.

15. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Stimulus: Berdasarkan penelitian satelit GPS, Samudra Atlantik terus melebar rata-rata 2 hingga 5 cm setiap tahunnya. Fenomena ini dipicu oleh aktivitas magma yang terus-menerus mendesak keluar dari batas lempeng di dasar lautan.

Jika pergerakan lempeng di Pematang Tengah Samudra Atlantik (Mid-Atlantic Ridge) terus berlanjut dengan kecepatan beberapa sentimeter per tahun selama 100 juta tahun ke depan, perubahan geografis apa yang diprediksi akan terjadi?

A. Samudra Atlantik akan menyusut dan menghilang secara perlahan
B. Samudra Atlantik akan menjadi jauh lebih lebar sedangkan jarak antara benua Amerika dan Eropa-Afrika semakin menjauh
C. Benua Eropa akan bertabrakan langsung dengan benua Amerika Utara
D. Tidak akan terjadi perubahan ukuran samudra karena kecepatan pergerakannya terlalu lambat

Jawaban: Samudra Atlantik akan menjadi jauh lebih lebar sedangkan jarak antara benua Amerika dan Eropa-Afrika semakin menjauh

Penjelasan: Pematang Tengah Samudra Atlantik adalah batas divergen tempat lempeng saling menjauh dan terbentuknya kerak baru. Akibatnya, samudra akan terus melebar seiring waktu.

16. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Pegunungan Himalaya yang memiliki puncak tertinggi di dunia (Gunung Everest) terus bertambah tinggi setiap tahunnya. Fenomena geologis yang mendasari proses pengangkatan pegunungan ini adalah...

A. Tumbukan antara lempeng benua India dan lempeng benua Eurasia (Konvergen)
B. Pemisahan antara lempeng Afrika dan lempeng Antartika (Divergen)
C. Gesekan menyamping antara lempeng Pasifik dan lempeng Amerika Utara (Transform)
D. Aktivitas gunung berapi bawah laut yang mengangkat kerak samudra ke permukaan

Jawaban: Tumbukan antara lempeng benua India dan lempeng benua Eurasia (Konvergen)

Penjelasan: Pegunungan Himalaya terbentuk dan terus meninggi karena pergerakan konvergen (tumbukan) antara dua lempeng benua, yaitu Lempeng India dan Eurasia. Karena keduanya sama-sama ringan, tidak ada yang menunjam ke dalam mantel melainkan saling melipat ke atas membentuk pegunungan tinggi.

17. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Stimulus: Sebuah negara membutuhkan pasokan listrik bebas emisi dengan cepat dan berencana membangun pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN). Namun, reaktor nuklir sangat rentan mengalami kebocoran radiasi apabila terjadi kerusakan struktural akibat guncangan bumi.

Pemerintah suatu negara berencana membangun reaktor nuklir untuk sumber energi bersih. Terdapat dua pilihan lokasi: Lokasi A berada tepat di atas zona subduksi lempeng aktif, Lokasi B berada di area craton (bagian benua purba yang stabil) yang jauh dari batas lempeng. Berdasarkan analisis mitigasi bencana tektonik, keputusan yang paling tepat adalah...

A. Memilih Lokasi A karena zona subduksi menyediakan air laut yang melimpah untuk pendingin reaktor
B. Memilih Lokasi A karena panas dari gesekan lempeng dapat digabungkan dengan energi nuklir
C. Memilih Lokasi B karena area lempeng stabil memiliki risiko gempa dan vulkanisme yang sangat rendah, sehingga aman untuk reaktor nuklir
D. Memilih Lokasi B karena di sana pasti tidak ada penolakan dari warga sekitar

Jawaban: Memilih Lokasi B karena area lempeng stabil memiliki risiko gempa dan vulkanisme yang sangat rendah, sehingga aman untuk reaktor nuklir

Penjelasan: Dalam SJT infrastruktur kritis seperti reaktor nuklir, keselamatan dari bencana tektonik adalah yang utama. Lokasi A (zona subduksi) sangat rawan gempa megathrust dan tsunami, sedangkan area craton (B) stabil secara tektonik.

18. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Sesar San Andreas di California merupakan contoh batas lempeng transform, di mana lempeng Pasifik bergesekan secara horizontal melewati lempeng Amerika Utara. Karakteristik bencana alam yang paling sering mendominasi wilayah batas transform ini adalah...

A. Erupsi gunung berapi eksplosif yang memicu tsunami besar
B. Gempa bumi dangkal tanpa adanya aktivitas gunung berapi
C. Terbentuknya parit samudra yang sangat dalam
D. Likuifaksi tanah berskala benua akibat turunnya daratan

Jawaban: Gempa bumi dangkal tanpa adanya aktivitas gunung berapi

Penjelasan: Batas lempeng transform ditandai dengan pergeseran horizontal antar lempeng. Gesekan ini menyebabkan gempa bumi dangkal yang merusak, namun karena tidak ada celah terbuka untuk magma (seperti divergen) dan tidak ada pelelehan litosfer (seperti subduksi), wilayah ini jarang memiliki gunung berapi aktif.

19. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Kawasan Cincin Api Pasifik (Ring of Fire) dikenal sebagai jalur pegunungan api dan zona gempa yang paling aktif di dunia. Secara tektonik, terbentuknya kawasan ini diakibatkan oleh...

A. Pergerakan lempeng samudra Pasifik yang membelah diri menjadi dua menjauhi satu sama lain
B. Pertemuan lempeng samudra Pasifik yang menyusup ke bawah beberapa lempeng benua di sekitarnya
C. Tabrakan antara lempeng benua Amerika Utara dan lempeng benua Eurasia secara langsung
D. Arus panas laut dalam yang melelehkan dasar samudra Pasifik membentuk magma

Jawaban: Pertemuan lempeng samudra Pasifik yang menyusup ke bawah beberapa lempeng benua di sekitarnya
Penjelasan: Ring of Fire membentang di sekeliling tepi Samudra Pasifik akibat aktivitas subduksi terus-menerus, di mana lempeng samudra Pasifik menunjam ke bawah lempeng benua Eurasia, Amerika Utara, dan lain-lain, memicu pelelehan batuan menjadi magma dan serangkaian gunung berapi.

20. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Di Lembah Retak Besar (Great Rift Valley) di benua Afrika timur, tanahnya perlahan-lahan amblas memanjang dan sering terjadi letusan gunung api celah. Jika proses ini terus berlanjut jutaan tahun ke depan, para ilmuwan memprediksi bahwa kawasan tersebut akan berubah menjadi...

A. Pegunungan tinggi yang menutupi seluruh celah tersebut akibat tabrakan lanjutan
B. Gurun pasir luas tanpa aktivitas tektonik sama sekali
C. Dataran tinggi purba akibat pembekuan magma di dalam retakan
D. Samudra baru yang memisahkan daratan Afrika Timur dari sisa benua Afrika

Jawaban: Samudra baru yang memisahkan daratan Afrika Timur dari sisa benua Afrika
Penjelasan: Lembah retak benua adalah tahap awal dari batas divergen. Jika retakan ini terus membesar, litosfer akan semakin tipis hingga akhirnya terendam air laut, membentuk kerak samudra dan lautan baru yang membelah benua Afrika.

21. [Pilihan Ganda] (LOTS)
Gempa bumi yang terjadi karena adanya patahan litosfer atau pergeseran lempeng bumi disebut sebagai gempa bumi...

A. Vulkanik
B. Tektonik
C. Terban (Runtuhan)
D. Buatan

Jawaban: Tektonik
Penjelasan: Gempa bumi tektonik adalah gempa yang disebabkan oleh aktivitas pergerakan lempeng-lempeng tektonik, seperti pergeseran patahan (sesar).

22. [Pilihan Ganda] (LOTS)
Titik di permukaan bumi yang berada tepat di atas pusat gempa (tempat di mana getaran pertama kali dirasakan sangat kuat) disebut...

A. Hiposentrum
B. Seismograf
C. Episentrum
D. Patahan

Jawaban: Episentrum
Penjelasan: Episentrum adalah titik di permukaan bumi tepat secara vertikal di atas hiposentrum (titik fokus gempa di kedalaman bumi).

23. [Pilihan Ganda] (LOTS)
Sebuah gempa bumi besar mengguncang dan tercatat di stasiun pengamat cuaca. Alat yang digunakan untuk mengukur getaran gempa dan menghasilkan grafik rekaman gelombang disebut...

A. Seismogram
B. Seismograf
C. Barometer
D. Anemometer

Jawaban: Seismograf
Penjelasan: Seismograf adalah instrumen yang mendeteksi dan merekam gelombang seismik yang ditimbulkan gempa. Rekaman grafiknya disebut seismogram.

24. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Dua gelombang seismik utama tiba di stasiun pencatat pada waktu berbeda. Gelombang manakah yang akan tiba lebih dulu di stasiun dan mengapa?

A. Gelombang S, karena merambat pada permukaan bumi dengan daya rusak terbesar
B. Gelombang P, karena merupakan gelombang longitudinal yang merambat dengan kecepatan sangat tinggi melalui batuan padat maupun cair
C. Gelombang S, karena merupakan gelombang transversal yang tidak terpengaruh oleh cairan di dalam bumi
D. Gelombang P, karena gelombang ini dihasilkan langsung oleh angin dari pusat gempa

Jawaban: Gelombang P, karena merupakan gelombang longitudinal yang merambat dengan kecepatan sangat tinggi melalui batuan padat maupun cair
Penjelasan: Gelombang P (Primer) adalah gelombang longitudinal yang tercepat dari semua gelombang seismik sehingga menjadi gelombang pertama yang tiba dan direkam. Gelombang P bisa merambat lewat zat padat, cair, dan gas.

25. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Gempa A memiliki magnitudo 6,0 SR, sedangkan Gempa B memiliki magnitudo 8,0 SR. Berdasarkan skala kekuatan gempa tersebut, perbandingan energi pelepasan yang benar adalah...

A. Gempa B melepaskan energi 2 kali lipat lebih besar dibandingkan Gempa A
B. Gempa B melepaskan energi 20 kali lipat lebih besar dibandingkan Gempa A
C. Gempa B melepaskan energi sekitar 1000 kali lipat lebih besar dibandingkan Gempa A
D. Gempa A dan Gempa B memiliki energi yang sama karena jenis gempanya sama

Jawaban: Gempa B melepaskan energi sekitar 1000 kali lipat lebih besar dibandingkan Gempa A
Penjelasan: Dalam Skala Richter (maupun Magnitudo Momen), setiap kenaikan 1 angka magnitudo setara dengan peningkatan amplitudo 10 kali lipat, dan peningkatan energi sekitar 32 kali lipat. Kenaikan 2 angka (dari 6 ke 8) setara dengan 32 x 32 = sekitar 1000 kali energi yang dilepaskan.

26. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Stimulus: Sebuah gempa bumi telah terjadi dan sinyalnya diterima oleh Stasiun A pada pukul 12.01 WIB, Stasiun B pukul 12.02 WIB, dan Stasiun C pukul 12.03 WIB.
Para ahli BMKG mendapatkan data gempa dari tiga stasiun pengamat A, B, dan C. Masing-masing stasiun menghitung jarak lokasi gempa berdasarkan selisih waktu tiba gelombang P dan S, lalu membuat lingkaran dengan jari-jari sejauh jarak tersebut pada peta. Tujuan menggambar tiga lingkaran ini adalah untuk...

A. Membagi wilayah evakuasi ke dalam tiga zona bahaya yang berbeda secara acak
B. Menentukan seberapa besar kedalaman hiposentrum gempa di bawah laut
C. Menemukan titik perpotongan ketiga lingkaran sebagai lokasi pasti episentrum gempa
D. Mengetahui jenis batuan di bawah tanah yang dilewati oleh gelombang seismik

Jawaban: Menemukan titik perpotongan ketiga lingkaran sebagai lokasi pasti episentrum gempa
Penjelasan: Metode ini disebut triangulasi episentrum. Satu stasiun hanya tahu jarak gempa, dua stasiun memberikan dua titik potong, sedangkan tiga stasiun akan berpotongan tepat pada satu titik pusat di peta, yaitu episentrum gempa.

27. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Dalam suatu insiden gempa magnitudo 7.0, Kota X yang berjarak 50 km dari episentrum mengalami kerusakan total, bangunan beton hancur dan jalanan amblas mengeluarkan air bercampur lumpur. Sedangkan Kota Y yang berjarak sama 50 km dari episentrum hanya mengalami kerusakan ringan pada genteng bangunan. Berdasarkan analisis ilmu geologi, perbedaan tingkat kerusakan yang sangat kontras ini paling mungkin disebabkan oleh...

A. Gelombang gempa selalu bergerak ke arah satu kota saja dan menghindari kota lainnya
B. Kota X dibangun di atas lapisan sedimen rawa berpasir yang mengalami likuifaksi saat diguncang, sedangkan Kota Y dibangun di atas batuan dasar yang keras
C. Kualitas bahan bangunan di Kota X sengaja diturunkan sementara Kota Y menggunakan bahan impor murni
D. Pusat gempa perlahan berpindah dan mendekat secara spesifik ke bawah Kota X

Jawaban: Kota X dibangun di atas lapisan sedimen rawa berpasir yang mengalami likuifaksi saat diguncang, sedangkan Kota Y dibangun di atas batuan dasar yang keras
Penjelasan: Kerusakan saat gempa sangat dipengaruhi oleh jenis tanah. Tanah pasir/sedimen jenuh air (seperti rawa reklamasi) akan kehilangan kekuatan saat diguncang dan berubah menjadi seperti lumpur cair (likuifaksi), merusak fondasi bangunan parah. Batuan keras meneruskan gelombang tanpa memperkuatnya secara destruktif.

28. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Stimulus: Bencana megathrust bawah laut M 8.5 dapat memicu tsunami setinggi lebih dari 10 meter.

Sebagai Gubernur daerah pesisir, Anda menerima peringatan gempa megathrust bawah laut dangkal dengan kekuatan magnitudo 8.5. Terdapat anggaran darurat terbatas, dan Anda harus memilih fokus satu aksi utama dalam 10 menit pertama. Aksi paling logis dan efektif untuk menyelamatkan jiwa manusia adalah...

A. Mengerahkan ekskavator untuk bersiap menggali reruntuhan bangunan tinggi di pesisir
B. Membagikan bantuan logistik medis ke rumah sakit di daerah pantai yang padat penduduk
C. Memerintahkan warga berkumpul di tanah lapang di dekat pantai untuk menjauhi bangunan runtuh
D. Menyalakan sirine peringatan dini tsunami dan memerintahkan evakuasi warga pesisir ke dataran tinggi dengan berjalan kaki secepatnya

Jawaban: Menyalakan sirine peringatan dini tsunami dan memerintahkan evakuasi warga pesisir ke dataran tinggi dengan berjalan kaki secepatnya

Penjelasan: SJT mitigasi bencana. Gempa laut dangkal berkekuatan besar sangat berpotensi memicu tsunami. Golden time evakuasi tsunami setelah gempa sangat singkat (biasanya 15-30 menit). Evakuasi ke dataran tinggi secepatnya (tanpa kendaraan untuk menghindari macet) adalah respons paling rasional untuk menyelamatkan nyawa.

29. [Pilihan Ganda] (MOTS)

Sebuah desa merasakan guncangan gempa vulkanik berkali-kali dalam sehari. Jika dibandingkan dengan gempa tektonik, perbedaan utama gempa vulkanik adalah...

A. Gempa vulkanik memiliki wilayah guncangan yang sangat luas hingga ke benua lain
B. Gempa vulkanik selalu diikuti dengan terjadinya tsunami raksasa
C. Cakupan wilayah yang merasakan guncangan relatif lebih sempit, terbatas pada area sekitar gunung
D. Gempa vulkanik disebabkan oleh tumbukan meteorit dan abu vulkanik di luar angkasa

Jawaban: Cakupan wilayah yang merasakan guncangan relatif lebih sempit, terbatas pada area sekitar gunung

Penjelasan: Gempa vulkanik diakibatkan oleh pergerakan magma menuju permukaan. Energi gempanya secara umum tidak sebesar gempa tektonik besar (pergerakan patahan regional), sehingga wilayah kerusakannya lebih lokal dan terbatas pada lereng atau sekeliling gunung api.

30. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Stimulus: Kemajuan teknologi komunikasi memungkinkan suatu kota memiliki waktu beberapa detik yang krusial untuk bersiap sesaat setelah gempa terjadi sebelum getaran merusak tiba.

Sistem peringatan dini gempa bumi (Earthquake Early Warning System) bekerja bukan dengan memprediksi kapan gempa akan terjadi sebelum patahan pecah, melainkan dengan cara...

A. Mengamati perubahan warna air sumur selama bertahun-tahun di suatu wilayah rawan
B. Mendeteksi gelombang P yang datang lebih awal, lalu mengirimkan sinyal elektronik yang lebih cepat dari kedatangan gelombang merusak S ke daerah target
C. Membaca rasi bintang yang biasanya muncul sebelum terjadinya patahan lempeng
D. Menghitung jumlah gas argon di udara yang dilepaskan seminggu sebelum gempa terjadi

Jawaban: Mendeteksi gelombang P yang datang lebih awal, lalu mengirimkan sinyal elektronik yang lebih cepat dari kedatangan gelombang merusak S ke daerah target

Penjelasan: Gempa tidak dapat diprediksi waktunya sebelum terjadi. Alat pendeteksi mendeteksi gelombang Primer (P) yang datang lebih dulu namun tidak terlalu merusak, dan dengan cepat meneruskan sinyal radio/elektronik (berkecepatan cahaya) ke penduduk kota untuk bersiap beberapa detik sebelum gelombang Sekunder (S) dan permukaan yang merusak tiba.

31. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Berdasarkan teori lenting elastis (Elastic Rebound Theory), gempa bumi terjadi ketika...

A. Batuan di kerak bumi yang ditekuk hingga batas elastisitasnya akhirnya patah dan kembali ke bentuk semula sambil melepaskan energi besar
B. Cairan magma mendidih dan mendesak udara ke dalam ruang hampa di bawah permukaan bumi
C. Batuan dasar samudra melarut sepenuhnya ke dalam lautan melepaskan gelembung gas
D. Gesekan batuan yang perlahan mencair akibat hujan deras yang masuk ke lapisan kerak

Jawaban: Batuan di kerak bumi yang ditekuk hingga batas elastisitasnya akhirnya patah dan kembali ke bentuk semula sambil melepaskan energi besar

Penjelasan: Teori lenting elastis menyatakan energi terus menumpuk saat lempeng batuan membengkok secara elastis akibat dorongan tektonik. Ketika regangan melebihi kekuatan batuan, patahan terjadi, dan batuan 'melenting' kembali ke posisi diam baru, melepaskan energi berupa gelombang gempa.

32. [Pilihan Ganda] (MOTS)

Banyak laporan anekdotal menyebutkan bahwa hewan-hewan tertentu seperti ular, anjing, dan burung menunjukkan perilaku gelisah atau melarikan diri beberapa saat sebelum gempa besar terasa oleh manusia. Penjelasan paling ilmiah yang diterima saat ini terkait fenomena tersebut adalah...

A. Hewan memiliki indra keenam supranatural yang bisa melihat masa depan patahan bumi

B. Hewan memiliki sensitivitas tinggi untuk merasakan getaran gelombang P yang lemah sebelum gelombang S yang lebih besar tiba
C. Hewan dapat melihat perubahan cuaca ekstrem di langit sesaat sebelum terjadinya gempa
D. Sebenarnya itu hanya kebetulan belaka dan tidak ada hewan yang bisa bereaksi sebelum gempa

Jawaban: Hewan memiliki sensitivitas tinggi untuk merasakan getaran gelombang P yang lemah sebelum gelombang S yang lebih besar tiba

Penjelasan: Meskipun tidak diakui sebagai metode prediksi pasti, hewan dengan panca indera lebih tajam diduga dapat merasakan getaran kecil awal gelombang P, suara frekuensi sangat rendah, atau perubahan tekanan dan medan elektromagnetik mikro yang mendahului guncangan gempa (gelombang S) yang kuat.

33. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Seorang insinyur sipil mendesain rumah tahan gempa di area zona lempeng aktif. Ia menempatkan bantalan karet berlapis baja padat di antara pondasi tanah dan pilar utama bangunan. Analisis kegunaan utama inovasi bantalan karet tersebut adalah...

A. Memberikan berat ekstra ke bawah sehingga bangunan tidak mudah terangkat saat dihantam tsunami
B. Mengisolasi dasar bangunan (base isolation) agar bangunan dapat bergoyang lebih lembut dan tidak langsung menerima energi guncangan yang patah secara kasar dari tanah
C. Menyerap gas vulkanik dari dalam bumi agar tidak merusak beton besi bangunan
D. Menjadikan lantai dasar lebih kuat dan keras agar memantulkan kembali energi gempa ke dalam tanah

Jawaban: Mengisolasi dasar bangunan (base isolation) agar bangunan dapat bergoyang lebih lembut dan tidak langsung menerima energi guncangan yang patah secara kasar dari tanah

Penjelasan: Bantalan isolasi dasar (base isolation) berfungsi memisahkan struktur atas gedung dari gerakan kuat tanah dasar saat gempa. Hal ini membuat guncangan teredam secara horizontal, mengurangi gaya geser struktural sehingga bangunan tidak cepat rubuh.

34. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Jika terjadi retakan di lantai samudra yang cukup dalam secara vertikal, maka volume ruang samudra secara lokal berubah secara tiba-tiba. Apakah korelasi kejadian ini dengan potensi bahaya di wilayah pesisir?

A. Perubahan drastis dasar laut memicu pasang surut reguler menjadi lebih panjang tanpa bahaya
B. Tidak ada bahaya di pesisir karena air laut akan seketika mengisi rongga tersebut dengan damai
C. Pergeseran vertikal dasar laut akan memindahkan kolom air di atasnya secara masif sehingga menciptakan gelombang tsunami menuju pesisir
D. Air laut yang masuk ke retakan akan langsung mendidih dan membentuk siklon tropis mematikan

Jawaban: Pergeseran vertikal dasar laut akan memindahkan kolom air di atasnya secara masif sehingga menciptakan gelombang tsunami menuju pesisir

Penjelasan: Patahan atau pergeseran dasar laut secara vertikal (seperti naik atau turun drastis) akibat gempa bumi mendeformasi dan memindahkan kolom air dalam volume besar. Saat energi itu bergerak ke pantai yang dangkal, ia berubah menjadi tsunami destruktif.

35. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Gunung api dengan bentuk kerucut tinggi yang curam (stratovolcano), seperti Gunung Merapi di Indonesia, terbentuk dari hasil letusan tipe apa?

A. Hanya lelehan lava panas yang sangat encer mengalir lambat
B. Letusan gas murni dari ruang bawah tanah tanpa ada material padat
C. Letusan eksplosif (ledakan) dan efusif (lelehan) yang terjadi secara bergantian secara terus menerus
D. Amblesnya puncak pegunungan perlahan-lahan membentuk cekungan kawah mati

Jawaban: Letusan eksplosif (ledakan) dan efusif (lelehan) yang terjadi secara bergantian secara terus menerus

Penjelasan: Gunung berapi tipe strato (kerucut atau komposit) terbentuk karena material yang dikeluarkan dari erupsi berupa lapisan abu (letusan ledakan/eksplosif) berselang-seling dengan lapisan aliran lava (letusan lelehan/efusif) dari waktu ke waktu, membentuk struktur kerucut berlapis.

36. [Pilihan Ganda] (LOTS)

Material cair pijar bersuhu sangat tinggi yang berada jauh di dalam perut bumi disebut...

A. Lava
B. Lahar
C. Magma
D. Abu Vulkanik

Jawaban: Magma

Penjelasan: Batuan cair pijar yang terdapat di dalam kerak bumi (di bawah permukaan bumi) dinamakan magma. Jika cairan ini berhasil mencapai dan mengalir di permukaan bumi saat erupsi, barulah disebut lava.

37. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Para vulkanolog mengamati bahwa gunung api perisai, seperti Mauna Loa di Hawaii, menghasilkan letusan yang tenang berupa lelehan lava, bukan letusan eksplosif yang melontarkan batuan. Sifat magma apa yang memicu tipe letusan lelehan ini?

A. Magma bersuhu rendah yang membeku dengan cepat saat berada di pipa kawah
B. Magma bersuhu sangat tinggi dengan tingkat viskositas (kekentalan) dan kandungan gas yang rendah
C. Magma dengan kadar gas silika yang luar biasa padat dan kental
D. Magma yang bercampur dengan bongkahan es di dalam kawah membentuk ledakan es

Jawaban: Magma bersuhu sangat tinggi dengan tingkat viskositas (kekentalan) dan kandungan gas yang rendah
Penjelasan: Magma pada gunung perisai bersuhu tinggi, sangat encer (viskositas/kekentalan rendah), dan rendah kandungan gas mematikan (seperti uap air). Gas dengan mudah terlepas, dan magma encer hanya meleleh perlahan tanpa ada tekanan kuat yang memicu ledakan besar.

38. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Salah satu tanda bahaya sekunder yang sangat mematikan setelah erupsi besar usai adalah turunnya lahar dingin. Lahar dingin terbentuk ketika...

A. Magma cair keluar perlahan melalui celah batuan es di puncak yang bersalju
B. Abu vulkanik terbawa oleh angin panas dan turun perlahan dari atmosfer menyelimuti desa
C. Tumpukan endapan material abu dan batuan vulkanik di lereng gunung tersapu oleh hujan deras
D. Terjadi gempa vulkanik susulan yang memicu munculnya mata air raksasa di kawah mati

Jawaban: Tumpukan endapan material abu dan batuan vulkanik di lereng gunung tersapu oleh hujan deras
Penjelasan: Lahar dingin atau aliran lahar sekunder tidak berkaitan langsung dengan erupsi pada saat itu, melainkan terbentuk saat material hasil erupsi masa lalu (seperti pasir, kerikil, abu vulkanik) yang menumpuk di lereng puncak tersapu oleh curah hujan tinggi yang deras menuju lembah sungai.

39. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Stimulus: Memantau emisi gas dari rekahan kawah adalah metode esensial untuk memprediksi erupsi. Kadar SO2 tinggi menunjukkan magma berada dangkal di bawah permukaan.
Seorang petugas Pos Pengamatan Gunung Api mendeteksi bahwa emisi gas belerang dioksida (SO_2) di kawah yang awalnya konsisten sangat tinggi, tiba-tiba turun mendekati nol secara drastis dalam dua hari terakhir, sementara gempa tremor malah semakin hebat. Analisis peringatan dini paling akurat yang harus disampaikan petugas adalah...

A. Gunung tersebut mulai memasuki fase istirahat permanen (dorman) karena suplai gas telah habis
B. Magma telah berhasil mengkristal dengan sempurna menjadi berlian murni di dalam kawah
C. Jalur pelepasan gas ke permukaan kemungkinan besar tersumbat batuan keras, tekanan gas di dalam menjadi sangat tinggi sehingga gunung bersiap untuk letusan eksplosif dahsyat
D. Tidak ada bahaya letusan karena gas beracun SO_2 tidak lagi mengancam pemukiman warga di sekitar gunung

Jawaban: Jalur pelepasan gas ke permukaan kemungkinan besar tersumbat batuan keras, tekanan gas di dalam menjadi sangat tinggi sehingga gunung bersiap untuk letusan eksplosif dahsyat
Penjelasan: Penurunan drastis emisi SO_2 dikombinasikan dengan tremor yang kuat berarti magma bergas masih naik (tremor) namun gasnya tidak bisa keluar karena lorong tersumbat (plugged). Penumpukan gas secara cepat dan ekstrim di bawah penutup padat ini adalah indikasi bahwa ledakan besar sangat segera terjadi, letusan eksplosif.

40. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Status gunung berapi di kabupaten Anda telah ditingkatkan menjadi Awas (Level IV) dengan prediksi erupsi awan panas akan melanda desa-desa terdekat. Tim evakuasi menemukan satu komunitas petani yang kukuh menolak turun. Mereka beralasan akan merugi besar jika hewan ternak dan ladang panen mereka ditinggalkan. Sebagai kepala daerah, keputusan paling bijaksana adalah...

A. Membiarkan mereka tetap tinggal di desa dengan menandatangani surat kesepakatan tidak akan meminta ganti rugi jika meninggal terkena awan panas
B. Menunda keseluruhan evakuasi di kabupaten hingga komunitas tersebut selesai menjual seluruh hewan ternaknya ke pasar
C. Membeli seluruh ladang dan hewan ternak komunitas tersebut di saat darurat menggunakan seluruh dana kebencanaan tanpa evakuasi

D. Memaksa komunitas tersebut untuk segera dievakuasi namun mengerahkan satgas pengamanan khusus untuk mengawasi aset dan memberi jaminan subsidi bantuan ternak bagi desa tersebut pasca erupsi

Jawaban: Memaksa komunitas tersebut untuk segera dievakuasi namun mengerahkan satgas pengamanan khusus untuk mengawasi aset dan memberi jaminan subsidi bantuan ternak bagi desa tersebut pasca erupsi

Penjelasan: SJT mengenai manajemen bencana sosial. Keselamatan nyawa warga tidak dapat dinegosiasikan saat status Awas, evakuasi wajib. Namun, untuk mengatasi keengganan, pemerintah harus memberi jaminan perlindungan secara komprehensif terhadap sumber penghidupan (aset) mereka melalui aparat dan subsidi mitigasi.

41. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Erupsi sangat dahsyat Gunung Tambora tahun 1815 memiliki Volcanic Explosivity Index (VEI) mencapai angka 7. Dampak langsung abu vulkanik dan gas aerosol dari letusan yang disemburkan hingga ke stratosfer terhadap iklim global di tahun 1816 adalah...

A. Suhu bumi melonjak drastis yang memicu zaman panas global karena gas metana yang menyala
B. Peningkatan curah hujan tropis yang menyuburkan lahan pertanian di benua Eropa utara
C. Penurunan drastis suhu bumi (Tahun tanpa musim panas) karena aerosol sulfat di stratosfer memantulkan sinar matahari kembali ke luar angkasa
D. Abu gunung mengotori atmosfer bumi mengakibatkan lubang lapisan ozon di kutub utara lenyap seketika

Jawaban: Penurunan drastis suhu bumi (Tahun tanpa musim panas) karena aerosol sulfat di stratosfer memantulkan sinar matahari kembali ke luar angkasa

Penjelasan: Abu halus dan gas SO2 yang dilontarkan erupsi sangat besar mencapai lapisan stratosfer. Material ini bereaksi membentuk awan aerosol sulfat masif yang menyelimuti seluruh dunia dan memantulkan radiasi matahari. Ini secara langsung mengakibatkan anomali penurunan suhu ekstrem global secara persisten yang disebut tahun tanpa musim panas.

42. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Awan panas (aliran piroklastik) adalah bahaya vulkanik paling mematikan berupa campuran gas bersuhu tinggi, batuan padat, dan abu yang bergerak menerjang lereng gunung dengan kecepatan ratusan km/jam. Apa faktor utama yang membuat masyarakat sulit selamat jika berada dalam radius jangkauan awan panas?

A. Awan panas dapat bergerak melawan arah gravitasi dan naik kembali mengejar manusia yang bersembunyi di perbukitan tinggi
B. Pergerakan awan panas dipengaruhi langsung oleh gaya gravitasi dan sangat cepat menyusuri lembah atau alur sungai, sehingga evakuasi pejalan kaki seringkali kalah cepat dari lintasannya
C. Awan panas tersusun dari butiran air panas raksasa yang langsung menenggelamkan pedesaan dalam hitungan detik
D. Suhu tinggi dari awan panas langsung mengubah wujud tubuh manusia menjadi batu tanpa memberikan sinyal peringatan apa pun

Jawaban: Pergerakan awan panas dipengaruhi langsung oleh gaya gravitasi dan sangat cepat menyusuri lembah atau alur sungai, sehingga evakuasi pejalan kaki seringkali kalah cepat dari lintasannya

Penjelasan: Awan panas sangat mematikan bukan karena bisa mengejar ke segala arah, tapi sangat terikat mengikuti jalur lembah ke bawah mengikuti gravitasi, dan menuruni lereng dengan sangat cepat tanpa bisa ditandingi oleh manusia berlari. Ia tidak terbawa angin pelan ke angkasa melainkan mengalir bagai cairan panas berat yang menghancurkan struktur tanah di jalurnya.

43. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Kawasan di lereng gunung api berulang kali dihancurkan oleh letusan puluhan tahun lalu, namun anehnya masyarakat enggan direlokasi jauh dan perlahan kembali bertani di lokasi bekas bencana tersebut setelah kondisi dirasa aman. Berdasarkan ilmu kebencanaan dan geografi wilayah, nilai positif (evaluasi manfaat) apa yang menyebabkan daya tarik kuat lahan vulkanik tersebut?

A. Tanah yang panas akibat magma secara alami mempercepat pembakaran pupuk buatan dari pabrik
B. Terdapat banyak tambang emas mentah murni yang terekspos setelah lapisan tanah terangkat awan panas
C. Gunung berapi mencegah adanya serangan hama secara permanen ke pedesaan berkat bau gas beracun
D. Abu vulkanik yang turun dan mengalami pelapukan meremajakan nutrisi mineral di dalam tanah secara alami sehingga lahan menjadi sangat subur untuk lahan pertanian

Jawaban: Abu vulkanik yang turun dan mengalami pelapukan meremajakan nutrisi mineral di dalam tanah secara alami sehingga lahan menjadi sangat subur untuk lahan pertanian

Penjelasan: Walaupun mematikan di awal, abu vulkanik memiliki nilai penting dalam jangka panjang karena mengandung banyak mineral dan unsur hara essensial (seperti silika, kalium, fosfor). Sesudah abu melapuk karena hujan, ia meremajakan

lapisan tanah sehingga lahan di kaki gunung berapi memiliki tingkat kesuburan alamiah tertinggi di dunia dan menarik populasi pertanian yang besar.

44. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Di samping potensi bencananya yang merusak, panas dari batuan magma di bawah permukaan wilayah pegunungan dapat dimanfaatkan secara modern untuk kesejahteraan energi masyarakat. Pemanfaatan sumber energi yang dimaksud adalah...

A. Penambangan batubara vulkanik kualitas tinggi
B. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (Geothermal)
C. Penyulingan minyak bumi dari lelehan lava hitam
D. Pemanfaatan gelombang seismik sebagai pembangkit listrik mekanik

Jawaban: Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (Geothermal)
Penjelasan: Indonesia yang berada di jalur cincin api memiliki banyak gunung berapi dengan kantong magma yang relatif dangkal. Panas ini memanaskan air di batuan bawah tanah, menghasilkan uap yang dimanfaatkan untuk memutar turbin pembangkit listrik tenaga panas bumi (geothermal) bersih energi.

45. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Danau Toba di Sumatera Utara yang sangat luas sebenarnya bukan murni terbentuk secara tektonik, melainkan berbentuk kaldera berukuran raksasa. Kaldera biasanya terbentuk pada fase erupsi gunung berapi yang diakibatkan oleh...

A. Penumpukan lava di puncak yang secara terus-menerus mendingin lalu dierosi oleh air hujan selama berjuta-juta tahun
B. Ledakan erupsi super dahsyat yang mengosongkan seluruh kantong magma, menyebabkan puncak gunung amblas terperosok ke dalam ruang kosong di bawahnya
C. Tabrakan meteorit raksasa yang tidak sengaja menghantam tepat di kawah gunung merapi yang sedang erupsi
D. Gempa tektonik dasar samudra yang mengangkat lapisan lumpur tebal menutupi lembah purba dan menjadi kaldera vulkanik

Jawaban: Ledakan erupsi super dahsyat yang mengosongkan seluruh kantong magma, menyebabkan puncak gunung amblas terperosok ke dalam ruang kosong di bawahnya
Penjelasan: Kaldera adalah cekungan besar kawah menyerupai mangkuk (yang dapat terisi air seperti danau Toba) akibat amblesnya atau runtuhnya bagian puncak gunung berapi secara masif ke dalam dapur kantong magmanya sendiri yang telah kosong terkuras seketika sesudah erupsi sangat ledakan dahsyat (erupsi kaldera).

46. [Pilihan Ganda] (MOTS)
Masyarakat adat desa yang tinggal sangat terisolir dekat cekungan kawah seringkali menjadi korban jiwa massal bukan akibat semburan api, melainkan akibat paparan gas Mofet secara diam-diam. Sifat bahaya gas Mofet (Karbondioksida pekat) dalam cekungan vulkanik ini adalah...

A. Gas tersebut langsung terbakar saat terkena percikan korek api sehingga meluluhlantakkan desa dalam ledakan kimia sekunder
B. Gas tersebut lebih berat dari oksigen, tidak berbau, tidak berwarna, dan diam-diam mendesak oksigen ke atas sehingga korban di lembah tewas sesak napas tanpa disadari
C. Gas tersebut mengeluarkan suara mendesis sangat nyaring yang merusak pendengaran warga hingga mereka kehilangan keseimbangan tubuh
D. Gas tersebut berwarna hijau pekat dan membuat kulit melepuh sehingga korban harus segera mencuci tangan mereka ke danau

Jawaban: Gas tersebut lebih berat dari oksigen, tidak berbau, tidak berwarna, dan diam-diam mendesak oksigen ke atas sehingga korban di lembah tewas sesak napas tanpa disadari
Penjelasan: Gas mofet adalah gas karbon dioksida (CO_2) kosentrasi mematikan keluaran kawah mati atau pasca erupsi. CO_2 lebih berat dari udara (oksigen), sehingga ia mengendap tak terlihat di daerah rendah cekungan/lembah kawah, menyebabkan sesak napas asfiksia mendadak. Tidak berbau atau beracun pernafasan aktif, melainkan menggusur cadangan pernapasan oksigen murni (mati diam-diam).

47. [Pilihan Ganda] (HOTS)
Anda ditugaskan mendesain sistem sensor dini Peringatan Lahar Hujan Vulkanik untuk dipasang pada wilayah lereng pasca letusan gunung api. Kombinasi instrumen monitoring terpenting yang wajib diletakkan di hulu sungai adalah...

A. Sensor pengukur gas belerang dan pendeteksi suhu magma pijar untuk memantau kemunculan lahar dari kawah
B. Alat pengukur intensitas cahaya matahari dan kecepatan angin kencang sebagai prediksi jatuhnya awan panas

C. Penakar curah hujan dan sensor getaran frekuensi spesifik aliran lahar untuk mengetahui datangnya aliran material berlumpur

D. Sensor GPS deformasi lereng dan detektor gelombang pasang surut laut dangkal di hilir muara sungai

Jawaban: Penakar curah hujan dan sensor getaran frekuensi spesifik aliran lahar untuk mengetahui datangnya aliran material berlumpur

Penjelasan: Lahar hujan atau lahar dingin tidak ada hubungannya dengan gempa tektonik/gas magma erupsi baru. Pemicunya murni hujan ekstrem yang membersihkan tumpukan abu vulkanik erupsi lampau ke sungai. Maka sensor yang sangat mendesak diperlukan ada 2: alat pengukur intensitas hujan tinggi, dipadu sensor getaran tremor seismik khusus aliran pergerakan pasir lumpur batu (geophone) agar peringatan berbunyi.

48. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Dampak suatu letusan gunung berapi rupanya tidak selalu membawa kehancuran global. Sebuah pulau kecil vulkanik tak berpenghuni meletus secara efusif di tengah samudra Hindia bagian selatan, lava mendingin perlahan dalam air laut seiring waktu selama ratusan tahun. Sesuai prinsip geologi, evaluasi fenomena siklus bumi tersebut membuktikan bahwa vulkanisme adalah salah satu agen alam yang...

A. Berperan memperluas daratan atau menciptakan massa daratan vulkanik baru yang bisa memunculkan ekosistem kehidupan yang baru di masa depan

B. Hanya membawa kehancuran mutlak tanpa ada pembentukan siklus geologi yang memperbarui kehidupan makhluk hidup

C. Siklus peleburan batuan bawah laut yang mengurangi pasokan air samudra secara perlahan-lahan ke dalam lapisan mantel bumi

D. Satu-satunya metode alam untuk melubangi kerak bumi agar mempermudah rotasi benda langit secara berkesinambungan

Jawaban: Berperan memperluas daratan atau menciptakan massa daratan vulkanik baru yang bisa memunculkan ekosistem kehidupan yang baru di masa depan

Penjelasan: Proses letusan gunung api laut mendemonstrasikan proses konstruktif penciptaan massa lahan (kerak bumi baru) lewat tumpukan lava basal yang lama kelamaan membumbung di atas level laut dan menciptakan pulau vulkanik kokoh yang akhirnya nanti akan terkolonisasi kehidupan dan biota. Ini nilai konstruktif siklus bumi.

49. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Stimulus: Sirine tanda peringatan gempa megathrust berbunyi keras di kota-kota pantai.

Sistem peringatan tsunami membatalkan ancaman di teluk lokal ketika mereka sadar bahwa pusat getaran gempanya tergolong gempa dangkal, kuat, tapi pusat gempanya 100 persen berlokasi di daerah pegunungan benua yang cukup memisahkan pantai laut. Fenomena komprehensif apa yang merangkum keseluruhan mekanisme tersebut secara keilmuan yang benar?

A. Setiap gempa bumi dangkal di benua atau lautan selalu pasti memicu Tsunami, namun peringatan dibatalkan semata alasan birokrasi politik

B. Gempa episentrum di daratan tanpa interaksi dasar laut lepas pantai samudra, berapapun magnitudonya tidak memicu pergeseran kolom air lautan untuk menimbulkan Tsunami

C. Daerah pegunungan benua bertindak memantulkan kembali guncangan ke atas udara sehingga air lautan seketika tenang tanpa gangguan dari daratan

D. Tsunami hanya dibentuk dari efek gravitasi rotasi bulan purnama tanpa ada hubungannya sama sekali dengan pusat guncangan gempa tektonik lempeng

Jawaban: Gempa episentrum di daratan tanpa interaksi dasar laut lepas pantai samudra, berapapun magnitudonya tidak memicu pergeseran kolom air lautan untuk menimbulkan Tsunami

Penjelasan: Tsunami dibangkitkan bukan oleh guncangan/getaran rambat, tetapi syarat absolut murni oleh deformasi/pergeseran naik turunnya blok batuan di dasar laut samudra di atas zona patahan. Jika hiposentrum/pusat sesar dominan murni berlokasi vertikal di pedalaman pegunungan daratan kering, walau merusak, tidak menyentuh perpindahan air laut pantai. Sehingga rasional jika sirine tsunami otomatis mati.

50. [Pilihan Ganda] (HOTS)

Sebuah desa pinggir sungai mengalami kekurangan pasir, kemudian para penambang berencana memulai menambang di aliran sungai kawasan merah letusan yang sangat banyak ditutupi pasir tebal. Kepala desa setempat justru melarang keras tindakan truk-truk turun menambang ke dasar sungai tersebut di musim hujan yang lebat, karena sadar risiko mitigasi integratif struktur geologi vulkaniknya tinggi. Keputusan kepala desa ini logis karena...

A. Sungai vulkanik pada musim hujan merupakan saluran alami lahar dingin sangat destruktif dari tumpukan material erupsi puncak pegunungan

B. Pasir erupsi di musim hujan akan menenggelamkan truk berat ke lapisan astenosfer yang sangat licin secara vertikal di lapisan dasar bumi terdalam

C. Mengeruk pasir sangat lebat mengurangi tekanan gravitasi dan bisa menyebabkan letusan eksplosif seketika berulang tanpa batas

D. Kawasan merah selalu dilindungi undang-undang perlindungan hewan primata sakral yang ada di sepanjang pesisir sabuk aliran sungai tersebut

Jawaban: Sungai vulkanik pada musim hujan merupakan saluran alami lahar dingin sangat destruktif dari tumpukan material erupsi puncak pegunungan

Penjelasan: Truk dan penambang di cekungan sungai (area aliran lembah) rentan bencana letusan vulkanik ikutan berupa sapuan lahar dingin tanpa ampun manakala turun hujan lebat seketika di puncak karena mereka terkonsentrasi sangat fokus di sumbu jalur mematikan aliran bencana dari atas lereng tersebut, sehingga regulasi pelarangan SJT kepala desa secara ketat di musim hujan itu mutlak logis.