**NASKAH SOAL SUMATIF AKHIR SEMESTER GENAP**
**KURIKULUM MERDEKA**
**TAHUN AJARAN 2025/2026**
LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : X
Hari / Tanggal : Kamis /25 Mei 2026
Waktu : 60 Menit

**Petunjuk Khusus**

1. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat pada salah satu huruf A, B, C, D atau E di lembar jawaban .
2. Untuk membetulkan jawaban, hapuslah jawaban kemudian pilihlah jawaban yang benar.

---

1. Di bawah ini yang merupakan perbedaan utama antara sumber energi terbarukan dan energi tak terbarukan adalah... .
   A. Energi terbarukan menghasilkan polusi lebih besar dibanding energi tak terbarukan.
   B. Energi tak terbarukan dapat dipulihkan kembali dalam waktu singkat secara alami.
   C. Energi terbarukan berasal dari proses alam yang berkelanjutan dan tidak akan habis.
   D. Energi tak terbarukan memiliki ketersediaan yang melimpah dan gratis di alam.
   E. Energi terbarukan hanya bisa digunakan untuk menghasilkan listrik skala kecil.

2. Sebuah desa terpencil di pegunungan memiliki aliran sungai yang deras dan stabil sepanjang tahun. Berdasarkan karakteristik tersebut, teknologi pengonversi energi yang paling tepat untuk diterapkan agar warga mendapatkan akses listrik adalah... .
   A. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)
   B. Panel surya (Photovoltaic)
   C. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)
   D. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi
   E. Biogas dari limbah rumah tangga

3. Penggunaan batu bara sebagai sumber energi utama masih mendominasi di Indonesia, namun hal ini berdampak pada emisi gas rumah tangga yang tinggi. Jika pemerintah ingin melakukan transisi energi ke biomassa, langkah analisis manakah yang paling tepat untuk memastikan keberlangsungan energi tersebut?
   A. Menghitung total luas hutan tanpa mempertimbangkan laju deforestasi.
   B. Mengabaikan jarak antara sumber limbah pertanian dengan lokasi pabrik pengolahan energi.
   C. Menutup seluruh tambang batu bara secara mendadak tanpa menyiapkan cadangan energi lain.
   D. Mengimpor bahan baku biomassa dari luar negeri agar lebih praktis.
   E. Membandingkan nilai kalor antara batu bara dengan berbagai jenis limbah pertanian yang tersedia secara musiman.

4. Indonesia terletak di wilayah *Ring of Fire* (Cincin Api Pasifik), yang menyebabkan wilayah ini memiliki potensi energi lokal yang sangat besar berupa... .
   A. Energi Pasang Surut Air Laut
   B. Energi Nuklir (Uranium)
   C. Energi Angin (Bayu)
   D. Energi Panas Bumi (Geotermal)
   E. Energi Batubara kualitas tinggi

LIVEWORKSHEETS

5. Penggunaan bahan bakar fosil secara masif pada sektor transportasi menjadi penyumbang terbesar emisi gas rumah kaca. Sebagai upaya mitigasi pemanasan global, pemerintah mulai menggalakkan konversi kendaraan bermesin bensin ke kendaraan listrik. Alasan utama transisi ini dapat menurunkan suhu rata-rata bumi adalah... .
   A. Kendaraan listrik tidak menghasilkan panas saat dioperasikan.
   B. Komponen baterai kendaraan listrik dapat mendinginkan suhu lingkungan.
   C. Mengurangi pelepasan karbon dioksida ($CO_2$) yang mampu memerangkap panas di atmosfer.
   D. Energi listrik berasal dari sumber yang tidak terbatas dibandingkan bensin.
   E. Kendaraan listrik memiliki efisiensi mesin yang lebih rendah sehingga sedikit membuang energi.

6. Daerah Perhatikan data berikut!
   1). Pemanfaatan panel surya di area gedung perkantoran.
   2). Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di daerah pesisir.
   3). Pengembangan biofuel dari pengolahan kelapa sawit.
   4). Penggunaan batu bara dengan teknologi filter udara terbaru.
   Di antara langkah-langkah di atas, manakah yang paling efektif secara jangka panjang untuk mengurangi **efek rumah kaca** dan mengapa?
   A. 1 dan 2, karena memanfaatkan sumber energi yang tidak menghasilkan emisi karbon saat produksi energi.
   B. 2 dan 3, karena biofuel dan angin memiliki ketersediaan yang sangat melimpah di Indonesia.
   C. 3 dan 4, karena hanya memodifikasi sumber energi yang sudah ada tanpa mengubah infrastruktur.
   D. 1 dan 4, karena panel surya dan filter batu bara sama-sama mengurangi debu polusi
   E. 2 dan 4, karena langkah di atas bertujuan untuk efisiensi energi nasional.

7. Kabupaten Tanggamus dan Lampung Barat memiliki karakteristik wilayah pegunungan dengan banyak manifestasi panas bumi seperti mata air panas dan fumarol. Jika sebuah perusahaan energi ingin membangun Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di wilayah **Ulubelu**, maka proses perubahan energi utama yang terjadi untuk menghasilkan listrik adalah... .
   A. Energi cahaya matahari langsung diubah menjadi arus listrik melalui sel fotovoltaik.
   B. Energi kinetik air terjun memutar turbin yang terhubung ke generator.
   C. Energi kinetik angin menggerakkan baling-baling untuk menghasilkan gaya gerak listrik.
   D. Energi kimia dari pembakaran batu bara memanaskan air menjadi uap kering.
   E. Energi termal dari uap alam memutar turbin untuk menggerakkan generator.

8. Lampung merupakan salah satu penghasil ubi kayu (singkong) dan tebu terbesar di Indonesia. Limbah dari industri pengolahan tapioka dan penyulingan gula di Lampung memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi energi lokal. Berdasarkan ketersediaan bahan baku tersebut, analisis manakah yang paling tepat mengenai pengembangan energi di Lampung?
   A. Mengembangkan produksi Bioetanol sebagai campuran bahan bakar kendaraan untuk mengurangi ketergantungan pada BBM fosil.
   B. Membangun PLTA berskala besar karena limbah cair industri tersebut dapat membendung aliran sungai.

LIVEWORKSHEETS

C. Fokus pada energi angin (PLTB) karena lahan perkebunan singkong yang luas pasti memiliki angin yang kencang.
D. Mengubah seluruh limbah singkong menjadi batubara muda melalui proses penimbunan jutaan tahun.
E. Membakar limbah tebu secara terbuka di lahan pertanian untuk menghasilkan panas bagi pemukiman warga.

9. Provinsi Lampung memiliki garis pantai yang sangat panjang, mulai dari Pesisir Barat hingga Lampung Selatan. Namun, daerah Pesisir Barat (seperti Krui) memiliki karakteristik gelombang laut yang jauh lebih besar dan konsisten dibandingkan pesisir Teluk Lampung. Jika pemerintah ingin melakukan uji coba energi arus laut atau gelombang, manakah analisis pemilihan lokasi yang paling rasional?
A. Memilih Teluk Lampung karena dekat dengan pusat kota Bandar Lampung sehingga biaya distribusi kabel lebih murah.
B. Memilih Pesisir Barat karena memiliki energi kinetik gelombang yang tinggi dari Samudra Hindia, meskipun tantangan infrastrukturnya lebih berat.
C. Memilih wilayah Lampung Timur karena perairannya lebih tenang sehingga alat tidak mudah rusak oleh ombak.
D. Membangun di seluruh garis pantai Lampung tanpa terkecuali karena semua laut memiliki potensi energi yang sama besar.
E. Menolak pengembangan energi laut di Pesisir Barat karena hanya akan mengganggu aktivitas olahraga selancar (surfing).

10. Salah satu keuntungan utama penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar fosil adalah... .
A. Biaya instalasi awal yang sangat murah.
B. Dapat menghasilkan energi yang stabil selama 24 jam nonstop.
C. Tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca selama pengoperasiannya.
D. Tidak memerlukan perawatan berkala setelah dipasang.
E. Dapat dipasang di semua wilayah tanpa bergantung pada kondisi cuaca.

11. Di sebuah desa pesisir yang memiliki angin kencang sepanjang tahun namun sering mengalami krisis listrik, pemerintah ingin membangun pembangkit listrik. Berdasarkan kondisi geografis tersebut, teknologi energi terbarukan yang paling tepat untuk diterapkan dan langkah awal yang harus dilakukan adalah... .
A. Membangun PLTA dengan membendung air laut.
B. Memasang turbin angin (PLTB) setelah melakukan pemetaan kecepatan angin rata-rata.
C. Memasang panel surya di atas permukaan laut untuk menghemat lahan.
D. Membuat pembangkit listrik tenaga panas bumi di area pantai.
E. Menggunakan generator diesel karena lebih mudah dioperasikan di daerah terpencil.

12. Penggunaan bioetanol sebagai campuran bahan bakar kendaraan bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi. Namun, perluasan lahan perkebunan tebu atau jagung secara besar-besaran untuk produksi bioetanol dapat menimbulkan dampak negatif berupa... .

LIVEWORKSHEETS

A. Penurunan angka pengangguran di sektor pertanian.
B. Meningkatnya efisiensi pembakaran pada mesin kendaraan.
C. Penurunan harga bahan bakar di pasar global secara signifikan.
D. Terganggunya ketahanan pangan akibat alih fungsi lahan pertanian.
E. Berkurangnya kadar oksigen di atmosfer secara global.

13. Perhatikan data berikut:
    1). Bergantung pada kondisi cuaca (intermiten).
    2). Membutuhkan lahan yang sangat luas.
    3). Menghasilkan limbah Bahan berbahaya dan beracun (B3) seperti baterai atau sisa material panel di akhir masa pakainya.
    4). Biaya operasional yang cenderung rendah.

    Berdasarkan data di atas, tantangan utama yang harus dipecahkan agar integrasi energi terbarukan seperti surya dan angin dapat menggantikan pembangkit listrik berbahan bakar batubara secara total adalah...
    A. Menghilangkan limbah B3 agar tidak mencemari lingkungan.
    B. Memperkecil ukuran panel surya agar tidak memakan lahan.
    C. Menunggu kondisi cuaca selalu cerah sepanjang tahun.
    D. Meningkatkan biaya operasional agar setara dengan pembangkit konvensional.
    E. Pengembangan teknologi sistem penyimpanan energi (baterai) yang efisien dan ramah lingkungan.

14. Sebuah sekolah beralih dari menggunakan lampu bohlam pijar ke lampu LED yang dayanya disuplai oleh panel surya di atap sekolah. Tindakan mengganti sumber energi listrik dari PLN (batubara) ke panel surya merupakan penerapan prinsip... .
    A. **Replace**, karena mengganti sumber energi fosil yang polutif dengan energi bersih yang berkelanjutan.
    B. **Reduce**, karena mengurangi jumlah lampu yang digunakan di dalam kelas.
    C. **Reuse**, karena menggunakan kembali kabel-kabel lama untuk instalasi panel surya.
    D. **Recycle**, karena mengolah limbah lampu pijar menjadi komponen panel surya.
    E. **Refuse**, karena menolak menggunakan teknologi listrik modern.

15. Dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (Geothermal), air panas yang telah digunakan untuk memutar turbin tidak dibuang begitu saja, melainkan dimasukkan kembali ke dalam reservoir tanah melalui sumur injeksi. Praktik ini merupakan bentuk **Reuse** dengan tujuan...
    A. Mengganti bahan bakar fosil dengan uap air alami.
    B. Mengurangi jumlah penggunaan air bersih dari sungai sekitar.
    C. Menjaga tekanan reservoir dan memastikan keberlanjutan sumber uap secara berulang.
    D. Membuang limbah beracun ke dalam tanah agar aman bagi penduduk.
    E. Mendinginkan suhu mesin pembangkit secara instan.

16. Sebuah industri mulai menerapkan sistem *Smart Grid* yang secara otomatis mematikan perangkat non-esensial saat beban puncak dan mengoptimalkan penggunaan energi dari kincir angin milik

LIVEWORKSHEETS

perusahaan. Analisislah bagaimana sistem ini menerapkan prinsip **Reduce** dalam konteks energi... .

A. Sistem ini mengganti (replace) seluruh mesin industri dengan teknologi manual.
B. Sistem ini mengurangi pemborosan energi (loss) dengan menyalurkan daya secara efisien sesuai kebutuhan nyata.
C. Sistem ini menggunakan kembali (reuse) panas buang mesin untuk memutar kincir angin.
D. Sistem ini mengurangi biaya produksi tanpa mempedulikan dampak lingkungan.
E. Sistem ini fokus pada daur ulang baterai bekas yang digunakan sebagai penyimpan daya.

17. Pemerintah merencanakan program konversi motor sampah yang menggunakan bensin menjadi motor listrik, di mana baterainya berasal dari hasil rakitan ulang sel baterai laptop bekas yang masih layak, dan pengisian dayanya menggunakan stasiun pengisian bertenaga surya. Urutan prinsip 3R yang paling tepat menggambarkan program ini adalah...

A. Reduce (motor listrik), Reuse (baterai laptop), Replace (tenaga surya).
B. Replace (motor listrik), Reduce (baterai laptop), Reuse (tenaga surya).
C. Replace (sumber energi/mesin), Reuse (baterai laptop bekas), Reduce (emisi karbon).
D. Reuse (motor listrik), Replace (baterai laptop), Reduce (tenaga surya).
E. Reduce (sumber energi), Reuse (mesin motor), Replace (baterai laptop)

18. Sebuah kota industri yang sedang berkembang menghadapi dilema antara membangun Pembangkit Listrik Tenaga Batubara (PLTU) yang murah namun polutif, atau membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terapung di waduk kota yang ramah lingkungan namun sangat mahal. Dewan kota memutuskan untuk menerapkan kebijakan **"Integrasi 3R-Energi"**: mewajibkan setiap pabrik melakukan *Replace* (mengganti mesin tua dengan motor listrik efisiensi tinggi), *Reduce* (mengurangi kehilangan daya dengan kapasitor bank), dan *Reuse* (memanfaatkan panas buang industri untuk pemanas air).

Evaluasilah efektivitas kebijakan dewan kota tersebut dalam jangka panjang jika dibandingkan dengan hanya membangun sumber energi baru... .

A. Kebijakan tersebut tidak efektif karena langkah 3R jauh lebih mahal daripada biaya pembangunan PLTU baru di pinggir kota.
B. Kebijakan tersebut efektif hanya jika seluruh pabrik setuju untuk menghentikan operasional pada malam hari saat panel surya tidak berfungsi.
C. Kebijakan tersebut gagal karena prinsip *Reuse* panas buang tidak memberikan kontribusi pada pengurangan emisi karbon di sektor transportasi.
D. Kebijakan tersebut kurang tepat karena seharusnya dewan kota tetap fokus pada *Replace* (pembangunan PLTS) tanpa perlu mengatur teknis efisiensi di internal pabrik
E. Kebijakan tersebut sangat efektif karena penerapan 3R pada sisi konsumen dapat menurunkan beban permintaan energi total, sehingga kapasitas PLTS yang mahal tidak perlu dibangun terlalu besar.

19. Seorang peneliti menemukan bahwa meskipun suatu negara telah beralih ke energi panas bumi (geotermal), suhu lokal di sekitar pemukiman tetap meningkat. Setelah dianalisis, ternyata penebangan hutan di wilayah tersebut sangat masif untuk pembukaan lahan industri. Kaitan fenomena ini dengan pemanasan global adalah...

LIVEWORKSHEETS

A. Energi panas bumi tidak berpengaruh pada penurunan suhu global.
B. Pemanasan global hanya bisa diatasi dengan energi alternatif tanpa memperhatikan sektor kehutanan.
C. Penurunan emisi dari energi alternatif menjadi tidak berarti jika penyerap karbon alami (pohon) dihilangkan.
D. Penggunaan energi panas bumi justru melepaskan uap air yang lebih berbahaya dari $CO_2$.
E. Sektor industri selalu menjadi penyebab utama pemanasan global terlepas dari jenis energi yang digunakan.

20. Pemanfaatan biomassa sebagai energi alternatif sering dianggap "netral karbon". Prinsip aplikasi yang mendasari pernyataan tersebut dalam konteks menekan laju pemanasan global adalah... .
A. Biomassa tidak mengandung atom karbon sama sekali.
B. Karbon yang dilepaskan saat pembakaran biomassa akan diserap kembali oleh tanaman baru saat tumbuh.
C. Pembakaran biomassa menghasilkan oksigen yang lebih banyak daripada karbon dioksida.
D. Biomassa hanya bisa digunakan di daerah yang suhu udaranya dingin.
E. Teknologi pengolahan biomassa mampu mengubah $CO_2$ menjadi energi listrik secara langsung.

21. Sebuah kota industri memiliki data emisi tahunan sebagai berikut:
- **Sektor Transportasi:** 40% (Bahan bakar bensin/solar)
- **Sektor Pembangkit Listrik:** 35% (Batu bara)
- **Sektor Industri:** 25% (Gas alam)

Pemerintah setempat memiliki anggaran terbatas dan harus memilih satu kebijakan prioritas untuk menekan laju pemanasan global secara signifikan dalam 5 tahun. Kebijakan mana yang paling tepat untuk dievaluasi sebagai prioritas utama?
A. Membangun taman kota di seluruh area industri untuk menyerap emisi gas alam.
B. Mengganti seluruh lampu jalan dengan lampu hemat energi (LED).
C. Memberikan subsidi besar-besaran untuk pembelian mobil listrik pribadi.
D. Membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) komunal untuk menggantikan peran batu bara.
E. Mewajibkan industri menggunakan filter cerobong asap untuk menyaring gas $CO_2$.

22. Perhatikan grafik hipotesis di bawah ini (Asumsikan terdapat grafik yang menunjukkan kenaikan suhu global berbanding lurus dengan konsentrasi $CO_2$ atmosfer dari tahun 1990-2020).

LIVEWORKSHEETS

Jika Anda adalah seorang konsultan energi, rancanglah sebuah strategi integrasi energi alternatif yang paling efektif untuk negara kepulauan yang sedang mengalami kenaikan suhu ekstrem akibat emisi dari kapal feri dan pembangkit listrik diesel. Strategi tersebut adalah... .

A. Fokus pada pembangunan panel surya di setiap rumah penduduk untuk mengurangi beban listrik nasional.
B. Mengembangkan pembangkit listrik tenaga arus laut (ocean current) yang terintegrasi dengan stasiun pengisian daya kapal feri listrik.
C. Melarang penggunaan kapal feri dan menggantinya dengan pembangunan jembatan antar pulau yang panjang.
D. Mengimpor gas alam cair (LNG) dalam jumlah besar karena emisi gas alam lebih rendah dibanding solar/diesel.
E. Menanam mangrove di seluruh garis pantai tanpa mengubah jenis energi yang digunakan saat ini.

23. Sebuah negara berhasil menurunkan emisi karbon dioksida sebesar 40% dalam 10 tahun terakhir. Namun, suhu rata-rata global tetap meningkat. Fenomena tersebut paling tepat dijelaskan oleh ...

A. karbon dioksida bukan gas rumah kaca utama
B. energi matahari meningkat drastis setiap tahun
C. gas rumah kaca memiliki efek akumulatif jangka panjang di atmosfer
D. pendinginan global tertunda akibat aktivitas vulkanik
E. suhu bumi tidak dipengaruhi aktivitas manusia

24. Perhatikan pernyataan berikut!

1. Pencairan es kutub menurunkan albedo bumi.
2. Penurunan albedo meningkatkan penyerapan panas.
3. Penyerapan panas mempercepat pencairan es.

Hubungan ketiga pernyataan tersebut menunjukkan adanya ...

A. keseimbangan dinamis atmosfer
B. umpan balik negatif iklim
C. efek rumah kaca alami
D. umpan balik positif iklim
E. anomali cuaca musiman

25. Jika seluruh kendaraan berbahan bakar fosil diganti kendaraan listrik, tetapi sumber listrik masih berasal dari PLTU batu bara, maka dampak yang paling mungkin terjadi adalah ...

A. emisi karbon global langsung nol
B. suhu bumi turun drastis dalam waktu singkat
C. perpindahan sumber emisi, bukan penghilangan emisi
D. efek rumah kaca berhenti total
E. lapisan ozon kembali normal secara otomatis

26. Seorang ilmuwan menyatakan bahwa peningkatan curah hujan ekstrem merupakan salah satu dampak pemanasan global. Pernyataan tersebut paling logis karena ...

LIVEWORKSHEETS

A. atmosfer yang lebih hangat mampu menahan lebih banyak uap air

B. pemanasan global menghentikan penguapan air laut

C. suhu tinggi mengurangi pembentukan awan

D. seluruh wilayah bumi mengalami musim hujan sepanjang tahun

E. es kutub mencair langsung menjadi hujan

27. Perhatikan data hipotetis berikut!

- Tahun 2000–2020: emisi gas rumah kaca naik stabil
- Tahun 2020–2030: emisi stabil
- Tahun 2030–2040: suhu global tetap meningkat

Kesimpulan paling tepat adalah ...

A. suhu bumi tidak berkaitan dengan emisi

B. sistem iklim bumi memiliki keterlambatan respons

C. atmosfer langsung mendingin saat emisi stabil

D. pemanasan global hanya dipengaruhi matahari

E. emisi karbon tidak pernah memengaruhi laut

28. Dua wilayah memiliki kondisi berikut:

- Wilayah X: banyak hutan tropis
- Wilayah Y: dominasi gedung dan aspal

Pada musim panas ekstrem, wilayah Y lebih panas dibanding X terutama karena ...

A. wilayah Y menghasilkan oksigen lebih banyak

B. wilayah X memiliki efek pulau panas perkotaan

C. vegetasi membantu menyerap panas dan melakukan evapotranspirasi

D. gedung memantulkan seluruh radiasi matahari

E. hutan meningkatkan emisi karbon lebih besar

29. Pernyataan berikut yang paling membingungkan tetapi benar secara ilmiah adalah ...

A. cuaca dingin membuktikan pemanasan global tidak terjadi

B. perubahan iklim dapat menyebabkan beberapa wilayah menjadi lebih dingin

C. pemanasan global berarti semua tempat selalu panas

D. hujan deras tidak berkaitan dengan perubahan iklim

E. iklim dan cuaca adalah konsep yang sama

30. Sebuah negara menanam jutaan pohon untuk mengurangi pemanasan global, tetapi pada saat yang sama membuka hutan gambut untuk industri. Dampak paling mungkin adalah ...

A. pemanasan global pasti berhenti

B. penyerapan karbon meningkat tanpa risiko

C. emisi dari lahan gambut dapat melebihi kemampuan pohon menyerap karbon

D. hutan gambut tidak menyimpan karbon

E. pohon baru langsung menyerap karbon maksimum

LIVEWORKSHEETS