**KISI-KISI INSTRUMEN PART 1 (PILIHAN GANDA)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indikator** | **Deskriptor** | **Stimulus (TeManGGaTa)** | **STEAM** | | **Soal Tes** |
| **HOTS (ASPEK)** | **Metakognisi (KPR)** |
| Identifikasi masalah | * Mengidentifikasikan masalah yang terjadi * Menemukan pokok permasalahan | Teks/berita | Mengidentifikasi | Refleksi | Stimulus 1  (untuk menjawab soal nomor 1 dan 2)  Berita online di salah satu media nasional berikut ini <https://www.kompas.id/baca/humaniora/2023/08/03/gletser-terbesar-greenland-menyusut-42-persen-karena-pemanasan-global>  *Ahmad Arif, 2023, Jakarta, Kompas - Gletser Terbesar Greenland Menyusut 42 Persen karena Pemanasan Global*  *Sejak beberapa dekade terakhir, lapisan es di kutub utara dan selatan terus mencair dengan kecepatan yang meningkat.* *Hal ini bisa mengakibatkan naiknya permukaan laut 1,4 milimeter per tahun. Pengukuran terbaru menemukan, gletser terbesar di Greenland telah menyusut 42 persen sejak tahun 1998. Salah satu yang paling terdampak adalah gletser di Greenland. Kawasan Greenland diketahui memiliki tiga gletser dengan lidah es mengambang di laut yang tersisa. Gletser terbesar adalah Nioghalvfjerdsbrae yang terletak di 79 derajat lintang utara sehingga disebut 79NG. Lapisan gletser ini menjadi fokus studi baru tentang dampak perubahan iklim yang dilaporkan di The Cryosphere .*  *Pada tahun 2023, penelitian menunjukkan bahwa kecepatan pencairan gletser ini telah meningkat drastis akibat peningkatan suhu global. Proses pencairan ini berdampak langsung pada kenaikan permukaan air laut di seluruh dunia. Para ilmuwan memperkirakan bahwa jika pencairan terus terjadi tanpa tindakan mitigasi yang serius, banyak kota pesisir di berbagai negara akan terancam tenggelam dalam waktu beberapa dekade mendatang. Dampak lain yang diprediksi adalah meningkatnya intensitas badai akibat perubahan pola cuaca, yang merupakan konsekuensi langsung dari perubahan iklim global.*  **1. Peristiwa mencairnya Gletser menjadi perhatian bagi seluruh dunia, pasalnya semakin berjalannya waktu, pencairan gletser akan semakin masif. Identifikasikan masalah yang terjadi akibat dari pencairan gletser tersebut jika terus dibiarkan?**   1. **Terjadinya kekurangan air tawar di wilayah kutub** 2. **Kehancuran habitat hewan-hewan kutub akibat hilangnya es** 3. **Kenaikan permukaan air laut yang mengancam kota-kota pesisir** 4. **Terjadinya gelombang panas yang semakin parah di wilayah kutub** 5. **Perubahan komposisi air laut akibat pencairan es di kutub** |
| Batasan dan rumusan masalah | * Membuat pertanyaan penelitian * Menentukan rumusan dan batasan masalah penelitian | Teks/berita | Menganalisis | Refleksi | **2. Jika seseorang akan melakukan penelitian dengan fokus penelitian peristiwa tersebut, manakah rumusan masalah yang tepat untuk penelitian tersebut?**   1. **Apa penyebab utama pencairan es di kutub utara dan selatan?** 2. **Bagaimana pencairan gletser di Greenland mempengaruhi pola cuaca di seluruh dunia?** 3. **Bagaimana kenaikan permukaan air laut akibat pencairan es mempengaruhi kehidupan manusia di wilayah pesisir?** 4. **Apa dampak perubahan iklim terhadap habitat hewan di kutub utara?** 5. **Bagaimana pencairan es di kutub dapat dihentikan secara efektif?** |
| Membuat alternatif solusi pemecahan masalah |  | Teks/berita | Membuat solusi permasalahan | Refleksi | **Stimulus 2**  **(untuk menjawab soal nomor 3 dan 4)**    **Sumber: Kompas.com**  **Metode Pemisahan Campuran Kapur Barus**  Pada gambar terlihat empat tahap proses pengkristalan zat padat dari fase gas yang didinginkan secara perlahan. Dalam setiap tahap: (a) Tahap awal menunjukkan beberapa partikel zat yang mulai terbentuk di dasar wadah. (b) Partikel-partikel mulai bertambah jumlahnya, dan kristal mulai terbentuk lebih jelas. (c) Kristal semakin berkembang dan mengumpul di sekitar alat pendingin.(d) Kristal yang lebih besar dan teratur terlihat memenuhi dasar wadah.  Dalam eksperimen ini, diperlihatkan bagaimana zat gas dapat berubah menjadi padatan melalui proses kristalisasi ketika didinginkan dengan suhu rendah. Proses ini mirip dengan fenomena pengkristalan uap air menjadi salju atau es pada suhu dingin yang ekstrem. Proses pengkristalan ini sering digunakan dalam industri untuk pemurnian bahan dan produksi zat-zat tertentu.  **3. Berdasarkan gambar yang menunjukkan perubahan wujud zat melalui proses sublimasi atau deposisi, manakah pernyataan yang paling tepat menggambarkan fenomena yang terjadi pada zat tersebut?**  **a. Zat mengalami perubahan wujud dari gas menjadi cair kemudian padat, akibat penurunan suhu yang drastis.**  **b. Zat mengalami perubahan wujud dari gas langsung menjadi padat melalui proses deposisi, tanpa melalui fase cair terlebih dahulu.**  **c. Zat mengalami perubahan wujud dari cair menjadi gas karena adanya peningkatan suhu yang cepat.**  **d. Zat padat langsung menguap menjadi gas tanpa melewati fase cair, menunjukkan proses sublimasi.** |
| Pengumpulan data sebagai pengembangan ide dari solusi pemecahan masalah |  | Teks/berita | Menyimpulkan | Refleksi | **Dalam proses industri yang melibatkan kristalisasi seperti pada gambar, sering kali terjadi pembentukan kristal yang tidak sempurna. Solusi apa yang paling tepat untuk memastikan bahwa kristalisasi berlangsung optimal dan menghasilkan zat padat dengan struktur yang sempurna?**  **a. Menaikkan suhu lingkungan proses secara signifikan untuk mempercepat kristalisasi tanpa memperhatikan kondisi ideal.**  **b. Mengontrol kondisi tekanan dan suhu dengan lebih teliti agar kristal terbentuk secara perlahan dan sempurna.**  **c. Menghentikan proses pengkristalan di tengah jalan untuk mencegah kristal yang tidak diinginkan terbentuk.**  **d. Memanaskan kembali bahan yang tidak terkristalisasi agar dapat mengulangi proses dari awal.** |
|  |  | Teks/berita | Mengidentifikasi | Refleksi | **Stimulus 3**  (Untuk menjawab soal nomor 5 dan 6)  <https://www.liputan6.com/global/read/3239285/suhu-minus-hantam-kazakhstan-sejumlah-hewan-mati-membeku?page=2>  Dalam beberapa pekan terakhir di akhir bulan Januari 2024, berbagai wilayah di belahan dunia mengalami musim dingin yang ekstrem, membawa suhu yang sangat rendah hingga di bawah titik beku. Fenomena ini menyebabkan perubahan signifikan dalam lingkungan, di mana banyak benda yang sebelumnya cair, seperti air di danau, sungai, dan bahkan permukaan jalan, mengalami perubahan menjadi es. Salah satu contoh terlihat di daerah perkotaan di Kazakstan, di mana trotoar dan jalanan tertutup lapisan es yang tebal, mengakibatkan sejumlah kecelakaan lalu lintas dan gangguan pada aktivitas sehari-hari. Di daerah pedesaan, petani menghadapi tantangan baru karena tanaman dan sumber air bersih mereka berubah menjadi es, yang dapat memengaruhi hasil panen di musim yang akan datang. Para ilmuwan menjelaskan bahwa penurunan suhu yang drastis ini tidak hanya berdampak pada kehidupan manusia, tetapi juga pada ekosistem. Beberapa hewan yang tidak dapat beradaptasi dengan suhu ekstrem terpaksa mencari tempat berlindung yang lebih hangat atau mati karena kedinginan. Kejadian ini juga membuka diskusi lebih luas tentang perubahan iklim dan dampaknya pada cuaca ekstrem di masa depan. Masyarakat diimbau untuk lebih berhati-hati saat beraktivitas di luar ruangan, serta memeriksa kondisi saluran air dan pipa agar tidak mengalami pembekuan yang dapat merusak infrastruktur.    5. Berdasarkan cuplikan berita di atas, apa masalah utama yang dapat kamu identifikasi dari berita tersebut?   1. **Terjadi peristiwa membeku, di mana benda cair berubah menjadi es** 2. **Terjadi peristiwa hujan air** 3. **Terjadi perubahan suhu yang sangat ekstrem** 4. **Terjadi peristiwa penguapan pada air** 5. **Tidak terjadi apa-apa, kejadian tersebut hanya peristiwa biasa** |
| Batasan dan rumusan masalah | * Membuat pertanyaan penelitian * Menentukan rumusan dan batasan masalah penelitian | Teks/berita | Menganalisis | Refleksi | 6. **Sri berkeinginan untuk melakukan penelitian pada berita tersebut. ia bermaksud melakukan analisis pada permasalahan yang terjadi di Kazakstan tersebut yang mengakibatkan beberapa hewan mati. Menurutmu, apa rumusan masalah yang harusnya dibuat oleh Sri dalam perancangan penelitiannya?**     1. **Apa penyebab terjadinya pembekuan pada air di musim dingin ekstrem?** 2. **Mengapa beberapa hewan tidak dapat beradaptasi dengan suhu ekstrem?** 3. **Bagaimana cara untuk mencegah pembekuan saluran air di musim dingin?** 4. **Apa dampak musim dingin ekstrem terhadap hasil panen di musim depan?** 5. **Bagaimana masyarakat dapat beradaptasi dengan kondisi cuaca ekstrem ini?** |
| Membuat alternatif solusi pemecahan masalah | * Menemukan ide solusi | Teks/berita | Membuat solusi permaslahan | Refleksi | **Stimulus 4**  (Untuk menjawab soal nomor 7 dan 8)  <https://koran.tempo.co/read/lingkungan/484934/penyebab-meluasnya-kebakaran-hutan>  *Bambang Hero Saharjo, Bandung, “Lemah Pencegahan, Meluas Kebakaran Hutan”*  Oktober 2023 lalu, Indonesia mengalami musim kemarau panjang yang berdampak serius pada beberapa wilayah, mengakibatkan kebakaran hutan yang meluas. Selama periode ini, lebih dari 200 ribu hektar lahan hutan terbakar, menciptakan kerusakan ekologis yang signifikan dan mengancam keberlanjutan ekosistem. Kebakaran ini bukan hanya berpengaruh pada hutan, tetapi juga pada kualitas udara dan kesehatan masyarakat, mengingat asap yang dihasilkan dapat menyebar ke daerah pemukiman dan menyebabkan gangguan pernapasan.  Beberapa faktor telah berkontribusi terhadap terjadinya kebakaran hutan ini. Salah satu penyebab utama adalah banyaknya praktik penebangan pohon secara liar, yang tidak hanya merusak hutan tetapi juga mengganggu keseimbangan lingkungan. Proses penguapan yang semakin cepat akibat kehilangan vegetasi membuat tanah menjadi lebih kering dan rentan terhadap kebakaran. Selain itu, perubahan iklim yang terus berlangsung juga memperburuk kondisi ini, dengan musim kemarau yang semakin panjang dan intens, sehingga menciptakan lingkungan yang sangat kondusif untuk terjadinya kebakaran.  Upaya untuk mencegah dan menangani kebakaran hutan harus dilakukan secara komprehensif dan berkelanjutan. Pemerintah dan masyarakat perlu bekerja sama untuk mengimplementasikan kebijakan pengelolaan hutan yang lebih baik, termasuk penegakan hukum terhadap penebangan liar dan program rehabilitasi hutan yang telah terbakar. Kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga ekosistem hutan juga sangat penting, karena hutan bukan hanya sumber daya alam, tetapi juga rumah bagi berbagai spesies flora dan fauna. Dengan kolaborasi yang baik, diharapkan Indonesia dapat mencegah terulangnya bencana kebakaran hutan di masa depan dan melindungi keanekaragaman hayati yang ada.  7. Setelah api berhasil dipadamkan, Yuni ingin sekali untuk mencegah kebakaran hutan itu terjadi lagi. Namun, musim kemarau masih terus berlangsung, dan dia tidak tahu kapan musim hujan akan datang padahal sudah memasuki jadwal musim hujan tahun 2023. Menurutmu, apa yang harus dilakukan oleh Yuni untuk melakukan pencegahan pada kebakaran hutan?   1. **Menebang pohon yang tersisa agar bisa dipakai** 2. **Melakukan reboisasi agar memperlambat proses penguapan pada daerah hutan tersebut** 3. **Menjadikan hutan tersebut sebagai tempat wisata** 4. **Membiarkan hutan tersebut begitu saja, dan jika ada kebakaran lagi baru dilakukan tindakan kebakaran** 5. **Menyirami keseluruhan hutan setiap hari.** |
| Pengumpulan data sebagai pengembangan ide dari solusi pemecahan masalah |  | Teks/berita | Memaparkan data | Refleksi | **8. Pada bulan November 2023, Yuni ingin melakukan penelitian pada hasil pencegahan kebakaran yang dilakukan sebelumnya. Menurutmu, apa data yang bisa diambil dari penelitian tersebut?**   1. **Siapa saja yang ikut berpartisipasi** 2. **Jumlah nominal uang yang dikeluarkan Yuni untuk melakukan pencegahan kebakaran hutan** 3. **Keefektifan tindakan yang dilakukan Yuni terhadap pencegahan kebakaran hutan** 4. **Jumlah orang yang berpartisipasi bersama Yuni dalam pencegahan kebakaran hutan** 5. **Cara Yuni merancang penelitiannya** |

**KISI-KISI INSTRUMEN PART 2 (URAIAN)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **INDIKATOR** | **DESKRIPTOR** | **SOAL** | **KUNCI JAWABAN** | **RUBRIK PENILAIAN** |
| Identifikasi Maslah | 1. Melakukan identifikasi masalah (A) 2. Mengaitkan dengan materi zat dan perubahannya (B) 3. Membuat kesimpulan (C) | *Berita: "Es Krim Cepat Mencair di Musim Panas, Produsen Mencari Solusi"*  *Jakarta, 27 September 2024 – Ketika suhu meningkat drastis di musim panas, banyak konsumen mengeluhkan es krim yang mereka beli cepat mencair sebelum sempat dinikmati. Cuaca panas ekstrem membuat es krim meleleh hanya dalam hitungan menit, sehingga konsumen harus segera memakannya atau menyimpannya di tempat dingin.*  *Sejumlah produsen es krim kini sedang berupaya mencari solusi untuk masalah ini. Mereka tengah mengembangkan teknologi dan formula baru yang memungkinkan es krim tetap stabil di suhu panas. Salah satu solusi yang sedang dipertimbangkan adalah penggunaan bahan tambahan yang dapat memperlambat proses pencairan tanpa mengubah rasa dan tekstur asli es krim.*  *Selain itu, inovasi dalam kemasan termal juga sedang dieksplorasi untuk menjaga es krim tetap dingin lebih lama di luar ruangan. Langkah-langkah ini diharapkan bisa membantu produsen es krim mempertahankan kualitas produk mereka, terutama selama musim panas yang semakin tidak menentu akibat perubahan iklim. Meskipun upaya ini masih dalam tahap penelitian dan pengembangan, produsen optimis bahwa es krim masa depan akan lebih tahan lama dan tetap nikmat meskipun dalam cuaca panas terik.*   1. Dari berita diatas, identifikasikan permasalahan yang terjadi serta kaitkan dengan materi zat dan perubahannya? | (A) Permasalahan yang terjadi adalah es krim cepat mencair di suhu panas akibat cuaca ekstrem, yang menyebabkan ketidakpuasan konsumen. (B) Fenomena ini bisa dijelaskan dalam materi zat dan perubahannya. Es krim mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair karena penyerapan panas dari lingkungan sekitarnya. Hal ini merupakan contoh dari perubahan fisika yang dikenal sebagai pelelehan, di mana energi panas mengubah susunan molekul es krim dari terikat kuat (padat) menjadi lebih bebas (cair). (C) Kesimpulannya, untuk mengatasi masalah ini, produsen harus menemukan solusi seperti penggunaan bahan tambahan yang dapat memperlambat proses pelelehan atau inovasi kemasan yang mampu mempertahankan suhu es krim lebih lama di lingkungan panas.. | 4. Mampu melakukan identifikasi masalah (A) dengan baik, mengaitkannya dengan materi zat dan perubahannya (B), serta membuat kesimpulan (C) yang sesuai dengan kunci jawaban.  3. Mampu melakukan identifikasi masalah (A) dengan baik, namun kurang tepat dalam mengaitkan dengan materi zat dan perubahannya (-B), dan mampu membuat kesimpulan (C) dengan baik sesuai kunci jawaban.  2. Tidak mampu mengidentifikasi masalah dengan baik (-A), tetapi mampu mengaitkannya dengan materi zat dan perubahannya (-B) dan menarik kesimpulan (C) dengan baik sesuai kunci jawaban.)  1. Tidak mampu melakukan identifikasi masalah dengan baik (-A), tidak mengaitkannya dengan materi zat dan perubahannya (-B), dan kesimpulan (-C) yang tidak sesuai dengan kunci jawaban. |
| Batasan dan rumusan masalah | 1. Merumuskan masalah penelitian (A) 2. Membuat batasan penelitian (B) 3. Mengaitkan peristiwa dengan materi pelajaran (C) | *Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, 2024 “Pemanfaatan Potensi Produksi Garam di Pesisir Selat Sunda: Harapan Besar Pemenuhan Permintaan Garam untuk Sektor Perikanan di Provinsi Banten”*  *Pesisir Selat Sunda Provinsi Banten memiliki karakteristik perairan yang sangat dinamis dan kaya akan sumber daya perikanan dan kelautan. Salah satu potensi ekonomi wilayah pesisir Selat Sunda yang belum dimanfaatkan adalah produksi garam. Industri garam merupakan salah satu jenis industri yang sangat potensial untuk dikembangkan di Provinsi Banten dengan panjang garis pantai > 500 km. Permintaan garam, salah satunya di Kabupaten Pandeglang, untuk aktivitas pengolahan ikan asin mencapai 600 ton per tahun yang sedianya menjadi peluang besar bagi pengembangan sentra produksi garam di Selat Sunda.*  *Belum adanya masyarakat di pesisir Selat Sunda yang memproduksi garam menyebabkan para pengolah ikan asin bergantung pada pemasok garam dari luar. Selama ini, nelayan mengandalkan pasokan garam dari luar wilayah Provinsi Banten, yaitu dari Indramayu, Cirebon hingga Juwana dengan harga yang sangat berfluktuasi. Padahal kenaikan signifikan pada harga garam dapat mengancam keberlanjutan usaha pengolahan ikan di Kecamatan panimbang. Padahal jumlah usaha pengolahan ikan asin di Kabupaten Pandeglang tahun 2021 kurang lebih 201 unit. Jika kebutuhan garam untuk satu unit usaha pengolahan ikan asin sedikitnya 454 kg per bulan, maka dibutuhkan garam > 90 ton per bulan untuk memenuhi kebutuhan usaha pengolahan ikan asin di Kabupaten Pandeglang.*  *Peluang tersebut seharusnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat melalui penyediaan garam yang bermutu dan kontinu. Hasil kajian yang dilakukan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Banten tahun 2022 menunjukkan bahwa pesisir Selat Sunda memiliki kesesuai yang baik sebagai lokasi pengembangan industri garam. Namun demikian, teknologi produksi garam belum berkembang di Kecamatan Panimbang. Berdasarkan pada kondisi tersebut maka Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa melalui kerja sama dengan Yayasan Keanekaragaman Hayati Indonesia (KEHATI) dan PT Asahimas Chemical melakukan introdukti teknologi pengolahan garam dalam bentuk rumah garam (tunnel).*  *2. Yuni ingin melakukan penelitian metode apa yang paling efektif terhadap cara pembuatan garam, sehingga menghasilkan banyak garam murni. Buatlah rumusan masalah serta batasan penelitian yang dilakukan oleh Yuni. Tunjukkan kaitannya peristiwa tersebut dengan zat dan perubahannya?* | (A) Rumusan Masalah: Bagaimana metode yang paling efektif dalam proses pembuatan garam di pesisir Selat Sunda sehingga menghasilkan garam murni dengan kualitas tinggi?  (B) Batasan Penelitian: Penelitian ini dibatasi pada penerapan teknologi rumah garam (tunnel) di Kecamatan Panimbang, Provinsi Banten. Fokusnya adalah pada proses pembuatan garam dari air laut dengan menggunakan teknologi tersebut dan efektivitasnya dalam meningkatkan hasil garam murni.  (C) Kaitannya dengan Materi Pelajaran (Zat dan Perubahannya): Proses pembuatan garam merupakan contoh perubahan fisika, di mana air laut diuapkan untuk memisahkan garam dari air. Peristiwa ini juga terkait dengan konsep larutan dan pemisahan campuran, yaitu proses kristalisasi garam dari larutan garam dalam air. | 4. Mampu merumuskan masalah penelitian (A) dengan baik, membuat batasan penelitian yang tepat (B), serta mengaitkannya dengan materi zat dan perubahannya (C) sesuai kunci jawaban.  3. Mampu merumuskan masalah penelitian (A) dengan baik, membuat batasan penelitian (B) namun kurang tepat dalam mengaitkannya dengan materi zat dan perubahannya (-C) sesuai kunci jawaban.  2. Tidak mampu merumuskan masalah penelitian dengan baik (-A), tetapi mampu membuat batasan penelitian (B) dan mengaitkannya dengan materi zat dan perubahannya (C) sesuai kunci jawaban.  1. Tidak mampu merumuskan masalah penelitian dengan baik (-A), tidak mampu membuat batasan penelitian yang tepat (-B), dan tidak mengaitkannya dengan materi zat dan perubahannya (-C) sesuai kunci jawaban. |
| Membuat alternatif solusi pemecahan masalah | 1. Menjelaskan proses peristiwa hujan es (A) 2. Membuat solusi alternatif (B) 3. Membuat kesimpulan (C) | *Berita: "Fenomena Hujan Es Landa Beberapa Wilayah, Warga Terkejut”*  *Jakarta, 27 September 2024 – Fenomena hujan es mengejutkan warga di beberapa wilayah di Indonesia, termasuk Bandung dan Bogor, pada sore hari kemarin. Hujan es ini terjadi secara tiba-tiba, menyertai hujan deras dan angin kencang yang melanda wilayah tersebut. Butiran es berukuran kecil hingga sebesar kelereng turun bersamaan dengan tetesan hujan, menyebabkan suara berisik saat menghantam atap rumah dan kendaraan.*  *Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), hujan es merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di musim peralihan atau pancaroba, ketika suhu udara di lapisan atas atmosfer sangat dingin. Awan cumulonimbus yang terbentuk akibat pemanasan permukaan bumi menghasilkan partikel es yang cukup besar untuk turun ke permukaan sebelum sempat mencair.*  *Tidak ada laporan kerusakan besar yang disebabkan oleh hujan es ini, meskipun beberapa kendaraan mengalami lecet akibat terkena butiran es. Warga yang mengalami kejadian ini mengaku kaget, karena fenomena hujan es jarang terjadi di Indonesia.*  *"Awalnya saya pikir itu hujan biasa, tapi ternyata ada bunyi seperti batu kecil yang jatuh dari langit. Ternyata, itu es. Saya langsung menutup jendela karena khawatir mengenai barang-barang di luar," ujar seorang warga di Bandung.*  *BMKG mengimbau masyarakat untuk tetap waspada terhadap cuaca ekstrem, terutama di masa transisi musim seperti saat ini. Hujan es sering kali disertai petir dan angin kencang, sehingga warga diminta untuk mencari tempat aman saat terjadi hujan deras yang intens.*  3. Berdasarkan berita tentang hujan es yang terjadi di beberapa wilayah Indonesia, jelaskan bagaimana proses terbentuknya hujan es di atmosfer (A). Setelah itu, buatlah solusi alternatif yang dapat dilakukan masyarakat untuk meminimalkan dampak kerusakan akibat hujan es, misalnya pada kendaraan dan rumah (B). Simpulkan hasil jawabanmu dan kaitkan dengan materi zat dan perubahannya (C) | (A)Proses Terbentuknya Hujan Es terbentuk di dalam awan cumulonimbus, yang dikenal sebagai awan pembawa cuaca ekstrem. Proses dimulai ketika udara hangat naik ke atmosfer dan bertemu dengan lapisan udara yang sangat dingin. Pada ketinggian tertentu, uap air mengembun menjadi butiran air. Ketika butiran air ini bergerak naik dan turun di dalam awan akibat arus udara, mereka membeku dan membentuk butiran es. Jika arus udara di dalam awan sangat kuat, butiran es ini terus berputar dan membesar. Ketika berat butiran es melebihi kekuatan arus udara yang menahannya, butiran tersebut jatuh ke bumi sebagai hujan es, tanpa sempat mencair sepenuhnya karena suhu permukaan yang masih dingin. (B) Solusi Alternatif untuk Mengurangi Dampak Hujan Es  Masyarakat dapat melakukan beberapa langkah pencegahan untuk mengurangi dampak kerusakan akibat hujan es. Salah satu solusi adalah melindungi kendaraan dengan menutupinya menggunakan selimut atau penutup kendaraan tahan benturan saat ada prediksi cuaca buruk. Selain itu, rumah juga bisa dilengkapi dengan atap yang lebih tahan terhadap benturan, seperti menggunakan material yang lebih kuat atau pelindung tambahan. Masyarakat juga bisa memantau informasi cuaca dari BMKG secara berkala dan mengamankan barang-barang berharga di luar rumah, seperti pot tanaman atau peralatan rumah tangga, agar tidak terkena hujan es.(C) Hujan es adalah fenomena alam yang terbentuk dari pembekuan butiran air di dalam awan cumulonimbus, yang umumnya terjadi pada musim peralihan. Meskipun jarang terjadi, hujan es dapat menyebabkan kerusakan pada kendaraan, atap rumah, dan benda-benda lainnya. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat untuk selalu waspada terhadap prakiraan cuaca, mengambil langkah preventif, serta memahami fenomena ini sebagai bagian dari cuaca ekstrem yang harus diantisipasi. Dengan langkah pencegahan yang tepat, dampak kerusakan akibat hujan es dapat diminimalkan. | 4. Mampu menjelaskan proses terbentuknya hujan es (A) dengan baik, memberikan solusi alternatif yang tepat (B), serta menyimpulkan dampak hujan es dan upaya antisipasi (C) dengan jelas sesuai kunci jawaban  3. Mampu menjelaskan proses terbentuknya hujan es (A) dengan baik, memberikan solusi alternatif (B), namun kurang tepat dalam menyimpulkan dampak hujan es dan upaya antisipasi (-C) sesuai kunci jawaban.  2. Tidak mampu menjelaskan proses terbentuknya hujan es dengan baik (-A), kurang mampu memberikan solusi alternatif (-B) dan menyimpulkan dampak hujan es serta upaya antisipasi (C) sesuai kunci jawaban.  1. Tidak mampu menjelaskan proses terbentuknya hujan es dengan baik (-A), tidak mampu memberikan solusi alternatif yang tepat (-B), dan tidak menyimpulkan dampak hujan es serta upaya antisipasi (-C) sesuai kunci jawaban. |
| Pengumpulan data sebagai pengembangan ide dari solusi pemecahan masalah | 1. Memaparkan data (A) 2. Mengembangkan ide (B) 3. Membuat kesimpulan berupa solusi permasalahan (C) | Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal nomor 4!    Sumber: Vecteezy.com  Pada gambar, terlihat penggunaan dry ice (es kering) sebagai elemen dekorasi yang menghasilkan efek kabut dingin di lantai acara, seperti pernikahan. Dry ice, yang merupakan bentuk padat dari karbon dioksida (CO₂), bekerja melalui proses **sublimasi**, yaitu perubahan langsung dari bentuk padat menjadi gas tanpa melewati fase cair. Saat dry ice diletakkan dalam air hangat, gas karbon dioksida dilepaskan dalam bentuk uap tebal yang menyerupai kabut, menciptakan suasana dramatis dan misterius. Penggunaan dry ice semakin populer dalam berbagai acara, terutama karena efek visualnya yang menakjubkan, seperti dalam konser, pertunjukan teater, hingga momen pemotongan kue pernikahan.  **4. (A)** Jelaskan bagaimana proses sublimasi dry ice bekerja sehingga menciptakan efek kabut dingin yang terlihat pada gambar di atas! (B) Kembangkan ide baru tentang penggunaan dry ice dalam acara lain atau aktivitas sehari-hari selain untuk dekorasi visual. Jelaskan potensi manfaatnya! (C) Simpulkan bagaimana dry ice dapat dimanfaatkan dengan aman dan efisien, serta sebutkan solusi untuk menghindari risiko bahaya yang mungkin terjadi, terutama saat menangani dry ice yang sangat dingin dengan suhu -78°C. | (A) Dry ice adalah karbon dioksida padat bersuhu -78°C. Saat dimasukkan ke dalam air hangat, dry ice tidak mencair, melainkan langsung berubah menjadi gas (sublimasi). Gas ini menciptakan kabut tebal yang bergerak di permukaan tanah karena lebih berat dari udara. (B) Selain untuk efek kabut, dry ice digunakan dalam transportasi makanan dan organ medis karena bisa menjaga suhu sangat rendah tanpa air sisa. Dry ice juga bisa digunakan untuk membersihkan peralatan industri melalui teknik "dry ice blasting" yang membersihkan tanpa meninggalkan residu cair. (C) Dry ice memiliki banyak manfaat, tapi harus digunakan hati-hati karena bisa menyebabkan luka bakar dingin. Gunakan sarung tangan dan simpan di tempat berventilasi baik untuk menghindari paparan gas CO₂ yang berbahaya. Pelatihan dasar dan pengawasan penting untuk penggunaan yang aman. | 4. Mampu memaparkan data tentang proses sublimasi dry ice (A) dengan jelas, mengembangkan ide alternatif penggunaan dry ice secara kreatif dan relevan (B), serta menarik kesimpulan berupa solusi penggunaan dry ice yang aman dan efisien (C) sesuai kunci jawaban.  3. Mampu memaparkan data tentang proses sublimasi dry ice (A) dengan jelas, mengembangkan ide alternatif penggunaan dry ice (B), namun kurang tepat atau tidak relevan dalam menarik kesimpulan berupa solusi penggunaan yang aman dan efisien (-C) sesuai kunci jawaban  2. Tidak mampu memaparkan data tentang proses sublimasi dry ice dengan baik (-A), tetapi mampu mengembangkan ide alternatif penggunaan dry ice (B) dan menarik kesimpulan berupa solusi penggunaan yang aman dan efisien (C) sesuai kunci jawaban.  1. Tidak mampu memaparkan data tentang proses sublimasi dry ice dengan baik (-A), tidak mampu mengembangkan ide alternatif penggunaan dry ice yang relevan (-B), dan tidak menarik kesimpulan yang sesuai tentang solusi penggunaan yang aman dan efisien (-C) sesuai kunci jawaban. |

**KISI-KISI INSTRUMEN PART 3 (KUESIONER SURVEI KARAKTER SOSIAL-EMOSIONAL SESUAI FOKUS)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **INDIKATOR** | **DESKRIPTOR** | **NO** | **SOAL** | **SKOR** |
| Identifikasi pada masalah | 1. Mengidentifikasi 2. Mengamati | 1 | Sri memperhatikan es yang ia letakkan di atas meja lama-kelamaan mencair dan membasahi meja. Hal ini membuat Rani khawatir meja akan rusak jika terkena air terus-menerus. Rani ingin es tersebut tidak mencair karena akan digunakan dia untuk membuat es teh. Tindakan yang seharusnya dilakukan Rani adalah ... |  |
| Membekukan kembali es yang mencair | 4 |
| Memindahkan es ke tempat yang tidak terkena sinar matahari | 3 |
| Mengambil lap untuk mengeringkan air | 2 |
| Membiarkan es mencair karena itu proses alami | 1 |
| 2 | Wahyu sedang melakukan eksperimen sederhana di dapur. Dia mencampurkan air es dengan garam untuk melihat apa yang terjadi. Tiba-tiba, Rina melihat bahwa air es tersebut mulai mencair lebih cepat. Tindakan yang seharusnya dilakukan Rina adalah... |  |
| Mencatat perubahan yang terjadi selama eksperimen | 4 |
| Menyimpan campuran itu dalam wadah tertutup agar tidak mencair | 3 |
| Mencampurkan lebih banyak garam tanpa mencatat perubahan | 2 |
| Meninggalkan eksperimen dan bermain di luar | 1 |
| Batasan dan rumusan masalah | 1. Mencari solusi 2. Mengamati | 3 | Yuni melihat bahwa es krim yang ditinggalkan di meja selama beberapa jam mulai mencair. Dia merasa khawatir tentang es krim tersebut dan ingin tahu kenapa hal itu bisa terjadi. Tindakan yang seharusnya dilakukan Dika adalah... |  |
| Meneliti mengapa es krim mencair pada suhu ruangan | 4 |
| Menyimpan es krim di freezer untuk mencegahnya mencair | 3 |
| Membeli eskrim lagi dan mengulang kejadian yang sama | 2 |
| Membiarkan eskrim mencair dan tidak memperdulikannya | 1 |
| 4 | Wahyuni memperhatikan bahwa air di panci yang mendidih mulai menguap dan bertanya-tanya mengapa hal itu terjadi serta seberapa cepat proses penguapan berlangsung. Dia ingin memahami lebih jauh tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan, seperti panas yang diberikan, ukuran panci, dan kondisi lingkungan. Untuk menjawab rasa penasarannya, Wahyuni berencana melakukan eksperimen dengan memanaskan air menggunakan berbagai tingkat api dan panci berbeda, serta mencatat seberapa cepat air menguap dalam setiap kondisi. Dari percobaan ini, Nina berharap dapat memahami lebih baik tentang proses penguapan dan apa yang memengaruhi kecepatannya.  Tindakan yang seharusnya dilakukan Wahyuni adalah... |  |
| Mengukur suhu air dan mencatat perubahan selama pemanasan dengan berlandaskan pada sumber referensi | 4 |
| Menyaksikan proses air mendidih dan memahaminya sebagai peristiwa alami | 3 |
| Membiarkan kompor terus menyala sampai airnya habis | 2 |
| Mematikan kompor sebelum air mendidih | 1 |
| Membuat Alternatif Solusi Pemecahan Masalah | 1. Membuat solusi 2. Menyelesaikan masalah | 5 | Ketika mengendarai mobil, Sri mendapati bahwa udara sangat dingin, dan kaca mobil bagian dalam berkabut. Hal ini membuat Sri tidak bisa melihat dengan jelas. Solusi terbaik yang bisa dilakukan oleh Sri untuk mengatasi masalah ini adalah ... |  |
|  | Menyalakan AC dengan suhu lebih hangat untuk mengurangi embun | 4 |
|  | Mengusap kaca dengan kain basah | 3 |
|  | Menyalakan AC dengan suhu lebih dingin | 2 |
|  | Menunggu kabut hilang sendiri | 1 |
| 6 | Wahyu menemukan bahwa es batu yang dia buat di freezer tidak membeku dengan baik. Dia ingin mencari cara untuk memperbaikinya.  Tindakan yang seharusnya dilakukan Wahyu adalah... |  |
|  | Memeriksa suhu freezer untuk memastikan cukup dingin | 4 |
|  | Menurunkan suhu pada freezer agar lebih dingin | 3 |
|  | Membuka pintu kulkas lebih sering untuk menjaga suhunya | 2 |
|  | Membiarkan pintu kulkas terbuka | 1 |
| Pengumpulan data sebagai pengembangan ide dari solusi pemecahan masalah | 1. Menghitung 2. Menemukan solusi | 7 | Wahyu ingin tahu apakah suhu udara berpengaruh pada cepat atau lambatnya proses penguapan air. Dia memutuskan untuk menguji dengan cara menempatkan dua wadah air di tempat berbeda, satu di bawah sinar matahari dan satu lagi di tempat teduh. Apa yang seharusnya dilakukan Wahyu untuk mendapatkan hasil yang tepat? |  |
|  | Mengukur dan mencatat waktu penguapan air dari kedua wadah | 4 |
|  | Menunggu air menguap tanpa mencatat waktunya | 3 |
|  | Menambahkan lebih banyak air pada wadah di tempat teduh | 2 |
|  | Mengganti air jika tidak menguap dalam waktu singkat | 1 |
| 8 | Yuni ingin membuktikan apakah uap air di udara bisa mengkristal pada suhu rendah. Dia mencoba meletakkan cangkir di dalam freezer untuk mengumpulkan kristal es. Apa yang bisa Yuni lakukan untuk memastikan hasil eksperimennya akurat? |  |
|  | Menyimpan cangkir di freezer dan melihat apakah terbentuk kristal es | 4 |
|  | Mencatat suhu freezer dan waktu yang dibutuhkan untuk terbentuknya kristal | 3 |
|  | Menyimpan cangkir di tempat biasa untuk membandingkan hasil | 2 |
|  | Membiarkan cangkir tetap di dalam freezer hingga ada perubahan besar | 1 |