

**LAMPIRAN 1**  
**INSTRUMEN PENELITIAN**

1.1 Kisi-kisi Tes kemampuan Literasi Sains Yang Diujicobakan

1.2 Tes Kemampuan Literasi Sains (Uji Coba)

1.3 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Literasi Sains (Uji Coba)

1.4 Kisi-kisi Tes kemampuan Literasi Sains (*Pretest* dan *Posttest*)

1.5 Tes Kemampuan Literasi Sains (*Pretest* dan *Posttest*)

1.6 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Literasi Sains (*Pretest* dan *Posttest*)



### Lampiran 1.1 Kisi-kisi Tes kemampuan Literasi Sains Yang Diujicobakan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/II

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

| Materi Pokok   | Sub Materi        | Topik                           | Indikator Kemampuan Literasi Sains |   |    | No Soal |
|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|----|---------|
|                |                   |                                 | 1                                  | 2 | 3  |         |
| Suhu dan Kalor | Suhu              | Suhu                            | √                                  |   |    | 1       |
|                |                   |                                 |                                    |   | √  | 2       |
|                | Kalor             | Kalor Jenis dan Kapasitas kalor | √                                  |   |    | 3       |
|                |                   |                                 |                                    |   | √  | 4       |
|                |                   | Perubahan wujud zat             | √                                  |   |    | 5       |
|                |                   |                                 |                                    |   | √  | 6       |
|                |                   | Asas black                      |                                    | √ |    | 7       |
|                |                   |                                 |                                    | √ |    | 8       |
|                | Pemuaian Zat      | Pemuaian Zat Padat              |                                    |   | √  | 9       |
|                |                   |                                 |                                    | √ |    | 10      |
|                |                   | Pemuaian Zat Cair               | √                                  |   |    | 11      |
|                |                   |                                 |                                    |   | √  | 12      |
|                |                   | Pemuaian Zat Gas                | √                                  |   |    | 13      |
|                |                   |                                 |                                    | √ | 14 |         |
|                | Perpindahan kalor | Konduksi                        |                                    | √ |    | 15      |
|                |                   |                                 |                                    | √ |    | 16      |
|                |                   | Konveksi                        | √                                  |   |    | 17      |
|                |                   |                                 | √                                  |   |    | 18      |
|                |                   | Radiasi                         | √                                  |   |    | 19      |
|                |                   |                                 |                                    |   | √  | 20      |

**Lampiran 1.2 Tes Kemampuan Literasi Sains (Uji Coba)**

**TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS (UJI COBA)**

| No         | Soal   |                                    |                                     |                                    |                      |  |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
|------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------|--|--|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------|----|----|----|----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 1          | <p>Masyarakat yang tinggal di Islandia dan kutub Utara memenuhi kebutuhan hidupnya dengan cara memancing ikan. Ikan-ikan tersebut dapat tumbuh dengan subur meskipun daerah tersebut terkenal dengan suhunya yang sangat dingin. Menurutmu mengapa ikan masih dapat bertahan hidup bahkan tumbuh dengan subur di daerah perairan tersebut?</p>   |                                    |                                     |                                    |                      |  |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| 2          | <p>Rea dan Rio melakukan praktikum mengukur suhu benda dengan menggunakan termometer skala Celcius dan termometer buatan mereka masing-masing. Tujuan mereka melakukan praktikum adalah ingin membuat termometer sendiri yang dapat menghasilkan pengukuran suhu yang akurat. Langkah awal, Rea dan Rio membuat termometer buatan mereka masing-masing. Selanjutnya, Rea dan Rio menyiapkan alat dan bahan seperti termometer skala Celcius, termometer buatan mereka masing-masing, dan 3 gelas yang berisi masing-masing air dingin, air sumur, dan air panas. Kemudian Rea dan Rio melakukan pengukuran suhu secara individu. Mereka menyelupkan termometer buatan mereka dan termometer skala Celcius ke dalam 3 gelas tersebut secara bergantian. Setelah itu didapatkan hasil data pengukuran suhu ketiga gelas tersebut yang disajikan pada tabel di bawah ini</p> <table border="1" data-bbox="384 1288 1348 1630"> <thead> <tr> <th data-bbox="384 1288 555 1332">Jenis Air</th> <th colspan="2" data-bbox="555 1288 954 1332">Hasil Pengukuran Rea</th> <th colspan="2" data-bbox="954 1288 1348 1332">Hasil Pengukuran Rio</th> </tr> <tr> <th data-bbox="384 1332 555 1500"></th> <th data-bbox="555 1332 751 1500">Suhu pada termometer buatan sendiri</th> <th data-bbox="751 1332 954 1500">Suhu pada termometer skala celcius</th> <th data-bbox="954 1332 1150 1500">Suhu pada termometer buatan sendiri</th> <th data-bbox="1150 1332 1348 1500">Suhu pada termometer skala celcius</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="384 1500 555 1545">Air dingin</td> <td data-bbox="555 1500 751 1545">3°</td> <td data-bbox="751 1500 954 1545">6°</td> <td data-bbox="954 1500 1150 1545">8°</td> <td data-bbox="1150 1500 1348 1545">6°</td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 1545 555 1590">Air sumur</td> <td data-bbox="555 1545 751 1590">27°</td> <td data-bbox="751 1545 954 1590">30°</td> <td data-bbox="954 1545 1150 1590">35°</td> <td data-bbox="1150 1545 1348 1590">30°</td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 1590 555 1630">Air panas</td> <td data-bbox="555 1590 751 1630">55°</td> <td data-bbox="751 1590 954 1630">80°</td> <td data-bbox="954 1590 1150 1630">62°</td> <td data-bbox="1150 1590 1348 1630">80°</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan hasil data pengukuran diatas, kesimpulan apakah yang dapat diambil berdasarkan hasil data pengukuran suhu tersebut?</p> | Jenis Air                          | Hasil Pengukuran Rea                |                                    | Hasil Pengukuran Rio |  |  | Suhu pada termometer buatan sendiri | Suhu pada termometer skala celcius | Suhu pada termometer buatan sendiri | Suhu pada termometer skala celcius | Air dingin | 3° | 6° | 8° | 6° | Air sumur | 27° | 30° | 35° | 30° | Air panas | 55° | 80° | 62° | 80° |
| Jenis Air  | Hasil Pengukuran Rea   |                                    | Hasil Pengukuran Rio                |                                    |                      |  |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
|            | Suhu pada termometer buatan sendiri  | Suhu pada termometer skala celcius | Suhu pada termometer buatan sendiri | Suhu pada termometer skala celcius |                      |  |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| Air dingin | 3°   | 6°                                 | 8°                                  | 6°                                 |                      |  |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| Air sumur  | 27°  | 30°                                | 35°                                 | 30°                                |                      |  |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| Air panas  | 55°  | 80°                                | 62°                                 | 80°                                |                      |  |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |

| 3           | <p>Ketika terkena sinar matahari, laut mengalami kenaikan suhu yang lambat. Sebaliknya daratan menjadi panas sepanjang siang dan menjadi dingin sepanjang malam. Sehingga seringkali kita rasakan bahwa pada siang hari suhu lautan lebih dingin daripada daratan. Meskipun suhu udara pada siang hari hampir sama, lautan lebih lambat memanas dan mendingin dibandingkan daratan. Jelaskan mengapa lautan memanas dan mendingin lebih lambat dibandingkan daratan! Apa yang mempengaruhi fenomena ini?</p>  |  |                       |           |     |         |     |  |
|-------------|---|--|-----------------------|-----------|-----|---------|-----|--|
| 4           | <p>Dela memiliki dua buah panci yang ukuran serta ketebalan bahannya sama besar. Kedua panci tersebut berbahan aluminium dan tembaga. Dela ingin membandingkan panci mana yang apabila dipakai untuk memasak dapat membuat air mendidih lebih cepat. Dela memasukkan 1 kg air kedalam masing-masing panci aluminium dan panci tembaga. Selanjutnya panci-panci tersebut diletakkan diatas kompor. Dela menggunakan kompor dan dua tungku dan mengatur api kompor yang sama besar untuk memasak air yang ada di dalam kedua panci tersebut.</p> <table border="1" data-bbox="620 1072 1114 1249"> <thead> <tr> <th>Bahan Panci</th> <th>Kalor Jenis (J/kg °C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>390</td> </tr> </tbody> </table> <p>Menurutmu panci bahan manakah yang dapat mengalirkan panas lebih cepat sehingga membuat air lebih cepat mendidih? Jelaskan alasannya!</p> | Bahan Panci  | Kalor Jenis (J/kg °C) | Aluminium | 900 | Tembaga | 390 |  |
| Bahan Panci | Kalor Jenis (J/kg °C)   |  |                       |           |     |         |     |  |
| Aluminium   | 900   |  |                       |           |     |         |     |  |
| Tembaga     | 390   |  |                       |           |     |         |     |  |
| 5           | <p>Sebuah panci berisi air yang dipanaskan di atas kompor. Seiring waktu, suhu air dalam panci meningkat dan mulai mendidih. Setelah beberapa saat, air tersebut berubah menjadi uap air yang keluar dari permukaan panci. Jelaskan proses perubahan wujud zat yang terjadi pada air saat dipanaskan, serta bagaimana kalor berperan dalam perubahan wujud tersebut!</p>  |  |                       |           |     |         |     |  |

6 Perhatikanlah grafik perubahan wujud es batu karena pengaruh kalor di samping ! Berdasarkan grafik tersebut, pada titik manakah es batu tersebut berubah wujud menjadi cair?

7 Seorang siswa melakukan eksperimen dengan mencampurkan air panas dan es batu dalam wadah terisolasi. Setelah beberapa saat, suhu akhir campuran diukur dan ditemukan bahwa suhu akhirnya tetap 0°C. Evaluasilah apakah dengan mengetahui suhu akhir sudah cukup untuk memastikan seluruh es dalam wadah sudah mencair? Jelaskan!

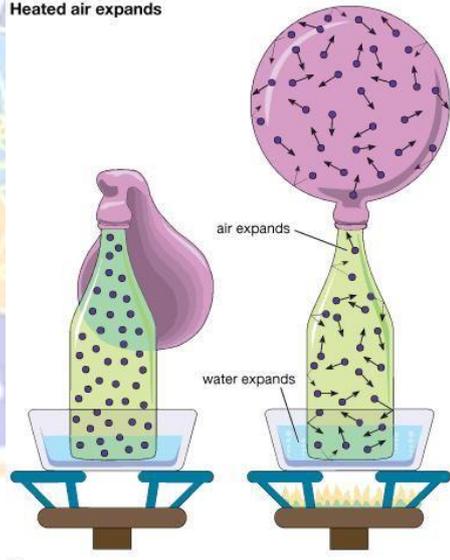
8  Dani melakukan eksperimen dengan mencampurkan air dingin dan air mendidih/panas. Air mendidih tersebut bermassa setengah dari massa air dan bersuhu 3 kali lipat dari suhu air. Sebelum mengukur mengukur suhu air campuran tersebut, Dani memprediksikan bahwa suhu air campuran tersebut besarnya 2 kali lipat dari suhu air dingin. Menurutmu apakah prediksi tersebut benar? Jelaskan!

9 Seorang siswa melakukan praktikum mengamati pemuaian panjang pada beberapa batang logam dengan panjang awal yang sama, tetapi terbuat dari bahan berbeda. Terdapat 3 jenis logam yang akan digunakan yaitu aluminium, besi, dan tembaga. Setiap batang dipanaskan dalam suhu yang sama selama waktu tertentu, kemudian panjang akhirnya diukur. Hasil praktikum dicatat dalam tabel berikut:

| Jenis Logam | Panjang Awal (cm) | Panjang Akhir (cm) |
|-------------|-------------------|--------------------|
| Aluminium   | 30                | 30,12              |
| Besi        | 30                | 30,06              |
| Tembaga     | 30                | 30,09              |

Berdasarkan data hasil praktikum di atas bagaimanakah hubungan antara jenis logam dengan besarnya pemuaian yang terjadi! Apakah yang terjadi

|              | apabila logam yang digunakan lebih panjang dari 30 cm? Apakah pemuaian yang terjadi akan lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan!   |                   |                       |                   |                       |     |     |        |      |
|--------------|--|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----|-----|--------|------|
| 10           | <p>Tania pergi ke sebuah warung yang berada di dekat rumahnya untuk membeli minuman dingin. Minuman tersebut merupakan minuman dengan kemasan botol kaca yang disimpan pada freezer di warung tersebut. Tania pun membeli minuman tersebut dan pulang ke rumahnya. Sesampainya di rumah Tania mencoba membuka tutup botol minuman tersebut. Namun tutup botol tersebut sulit untuk dibuka. Tutup botol tersebut terbuat dari logam (seng). Kemudian Tania menyiram air panas pada tutup botol tersebut supaya lebih mudah dibuka. Buatlah satu rumusan masalah yang dapat diselidiki secara ilmiah dan sertakan hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut!</p>   |                   |                       |                   |                       |     |     |        |      |
|              |    |                   |                       |                   |                       |     |     |        |      |
| 11           | <p>Termometer merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur suhu, baik tubuh maupun ruangan. Salah satu termometer yang sering digunakan adalah termometer air raksa. Termometer air raksa banyak digunakan sejak dikembangkan pada tahun 1713. Penggunaan air raksa pada termometer ini digunakan karena air raksa memiliki koefisien pemuaian yang tinggi, memiliki titik didih yang tinggi, dan air raksa tidak menempel atau membasahi kaca sehingga pengukuran suhu akan jelas. Ketika termometer ini digunakan untuk mengukur suhu tubuh, air raksa yang menerima perubahan panas tubuh nantinya perlahan-lahan akan naik dan menunjukkan perubahan suhu pada tubuh. Air raksa akan mengalami kenaikan ataupun penurunan pada termometer sesuai dengan suhu yang diukur. Berdasarkan informasi tersebut, apakah yang menyebabkan air raksa dapat mengalami kenaikan ketika menerima panas? Jelaskan!</p> |                   |                       |                   |                       |     |     |        |      |
|              |   |                   |                       |                   |                       |     |     |        |      |
| 12           | <p>Beni melakukan eksperimen untuk mengamati fenomena pemuaian pada beberapa jenis zat cair saat dipanaskan. Setiap cairan ditempatkan dalam tabung kaca dengan volume awal yang sama, kemudian dipanaskan dengan suhu yang sama selama waktu tertentu. Setelah pemanasan, volume akhir cairan diukur dan dicatat dalam tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="383 1877 1353 2011"> <thead> <tr> <th>Jenis Cairan</th> <th>Volume awal (mL)</th> <th>Volume akhir (mL)</th> <th>Perubahan Volume (mL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>100</td> <td>100,45</td> <td>0,45</td> </tr> </tbody> </table>  | Jenis Cairan      | Volume awal (mL)      | Volume akhir (mL) | Perubahan Volume (mL) | Air | 100 | 100,45 | 0,45 |
| Jenis Cairan | Volume awal (mL)   | Volume akhir (mL) | Perubahan Volume (mL) |                   |                       |     |     |        |      |
| Air          | 100  | 100,45            | 0,45                  |                   |                       |     |     |        |      |

|    |  |  |        |      |
|----|--|--|--------|------|
|    | Alkohol  | 100  | 100,75 | 0,75 |
|    | Minyak   | 100  | 100,60 | 0,60 |
|    | Berdasarkan tabel hasil eksperimen tersebut, ungkapkan faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaian zat cair?  |  |        |      |
| 13 | <p>Pada Selasa, 06 Januari 2025 terjadi ledakan gas LPG 3 kilogram yang menyebabkan dinding rumah warga di jalan Ahmad Yani, Kota Bogor, jebol. Kebakaran diduga terjadi akibat kebocoran tagung gas yang menyambar percikan api hingga terjadi ledakan. Ketika korban akan menyalakan kompor, terdapat percikan yang menyambar pada sisa gas yang berada di dalam tabung sehingga menyebabkan ledakan. Kejadian ini mengakibatkan kerusakan pada rumah milik Ibu Khodijah serta menimbulkan korban luka bakar sebanyak 4 jiwa.</p> <p>Jelaskan bagaimana fenomena ledakan tabung LPG ini berkaitan dengan pemuaian gas!</p>   |    |        |      |
| 14 | <p>Nami dan Robin melakukan eksperimen yang bertujuan untuk menyelidiki pemuaian gas pada balon dan membuktikan adanya pemuaian pada gas. Sebelum memulai eksperimen, mereka mengumpulkan alat dan bahan seperti balon, botol minuman bekas, air, panci, dan kompor gas. Setelah alat dan bahan telah disiapkan, mereka memasang balon ke mulut botol dengan benar dan memastikan tidak ada udara yang keluar atau masuk ke dalam botol. Kemudian mereka menuangkan air dalam panci yang diletakkan di atas tungku kompor, dan meletakkan botol tersebut di dalam panci yang berisi air. Setelah mencelupkan botol yang sudah terpasang balon, mereka menyalakan api dan mendidihkan air di dalam panci. Selanjutnya mereka mengamati apa yang terjadi pada balon. Sebelum air dipanaskan, keadaan balon masih kempes. Setelah air dipanaskan, balon perlahan menjadi mengembang dan membesar.</p> <p>Berdasarkan eksperimen yang telah Nami dan Robin lakukan, apa kesimpulan yang kamu dapatkan?</p> |  |        |      |

|    |   |
|----|---|
| 15 | <p>Dalam sebuah praktikum fisika, seorang siswa menguji perpindahan kalor secara konduksi pada tiga batang logam berbeda yang terbuat dari bahan yang sama tetapi memiliki panjang berbeda. Masing-masing batang dipanaskan pada salah satu ujungnya dengan sumber panas yang sama, kemudian suhu di ujung lainnya diukur setelah 2 menit. Dalam praktikum tersebut hanya dilakukan satu kali pengukuran. Siswa lainnya berpendapat bahwa hasil percobaan ini masih kurang objektif dan bisa saja tidak akurat atau terdapat kesalahan. Menurutmu mengapa hasil percobaan bisa dianggap kurang objektif? Apakah ada cara yang dilakukan supaya data yang diperoleh menjadi lebih objektif dan akurat?</p>   |
| 16 | <p>Pak anton ingin membangun rumah di pedesaan yang berlokasi di daerah pegunungan yang dingin. Pak anton menyewa arsitek untuk mendesain rumahnya. Arsitek tersebut bertanya kepada pak anton jenis lantai seperti apa yang pak anton inginkan untuk dipasang di rumahnya. Arsitek tersebut menawarkan desain lantai keramik dan lantai kayu. Pak anton bingung dan ragu harus memilih lantai yang mana. Dia kemudian meminta saran kepada Arsitek untuk memilih jenis lantai yang cocok digunakan di daerah yang memiliki suhu yang dingin dan lebih hangat ketika bersentuhan dengan kaki.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Lantai Keramik</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Lantai Kayu</p> </div> </div> <p>Berdasarkan informasi di atas, jika arsitek tersebut adalah kamu, lantai mana yang akan kamu rekomendasikan sesuai dengan keinginan pak anton? Jelaskan!</p> |
| 17 | <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <p>Awan Cumulonimbus merupakan jenis awan bertingkat yang dapat menjulang tinggi ke langit, seringkali terlihat seperti menara besar atau gumpalan gelap. Munculnya awan ini dapat menandakan kemungkinan terjadinya badai petir yang kuat, hujan lebat, bahkan kemungkinan badai hebat dengan berbagai fenomena cuaca berbahaya. Awan Cumulonimbus terbentuk karena adanya pergerakan udara panas</p> </div> </div>  |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>yang naik ke atmosfer. Awan ini sering kali berkembang dari awan kumulus kecil yang terbentuk di atas permukaan yang panas, kemudian begitu awan ini mulai terbentuk ia akan terus berkembang dengan cepat menjulang tinggi ke langit. Berdasarkan penjelasan tersebut, terdapat fenomena perpindahan kalor yang menyebabkan Awan Cumulonimbus ini terbentuk. Jelaskan fenomena perpindahan kalor apakah itu?</p>  |
| 18 | <p>Para nelayan memanfaatkan angin darat dan angin laut untuk mencari ikan. Nelayan berlayar ke laut dengan bantuan angin darat yang berhembus pada sore hari dan malam hari. Angin darat akan membantu mendorong perahu nelayan menuju daerah penangkapan ikan yang telah ditentukan. Sedangkan angin yang membantu nelayan pulang dari melaut adalah angin laut. Angin laut bertiup dari laut ke darat sehingga nelayan memanfaatkan angin ini untuk pulang atau kembali ke pesisir pada saat siang hari.</p> <p>Berdasarkan informasi tersebut, bagaimana fenomena tersebut dapat terjadi? Kaitkan angin darat dan angin laut dengan perpindahan kalor!</p>  |
| 19 | <p>Hari ini Anita akan tampil dalam pertunjukan seni tari. Anita memutuskan untuk keramas terlebih dahulu karena rambutnya sudah kering dan lepek. Setelah itu Anita hanya mengeringkan rambutnya dengan handuk, namun rambutnya masih basah dan belum sepenuhnya kering. Karena waktu sudah mepet Anita membiarkan rambutnya dan segera pergi ke lokasi pertunjukkan untuk dirias terlebih dahulu. Sesampainya disana, rambut Anita masih belum kering. Perias yang melihat hal tersebut memberikan hairdryer kepada Anita dan meminta Anita untuk menggunakan hairdryer untuk mengeringkan rambutnya. Anita menggunakan hairdryer tersebut dan tak membutuhkan waktu lama rambut Anita sudah kering. Mengapa rambut basah lebih cepat kering saat menggunakan hairdryer dibandingkan dibiarkan kering alami? Apakah ada perpindahan kalor pada saat penggunaan hairdryer? Jelaskan!</p> |

- 20 Seorang siswa melakukan eksperimen untuk mengamati radiasi kalor pada tiga pelat logam yang memiliki ukuran dan bahan yang sama, tetapi memiliki warna permukaan yang berbeda. Pelat logam tersebut dipanaskan hingga suhu yang sama, kemudian diletakkan di ruangan bersuhu tetap. Setelah 5 menit, suhu masing-masing pelat diukur kembali. Hasil pengukuran disajikan dalam tabel berikut:

| Warna Permukaan Pelat | Suhu setelah 5 menit ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|-----------------------|---|
| Hitam Kasar           | 45  |
| Abu-Abu Doff          | 50  |
| Perak Mengkilap       | 55  |

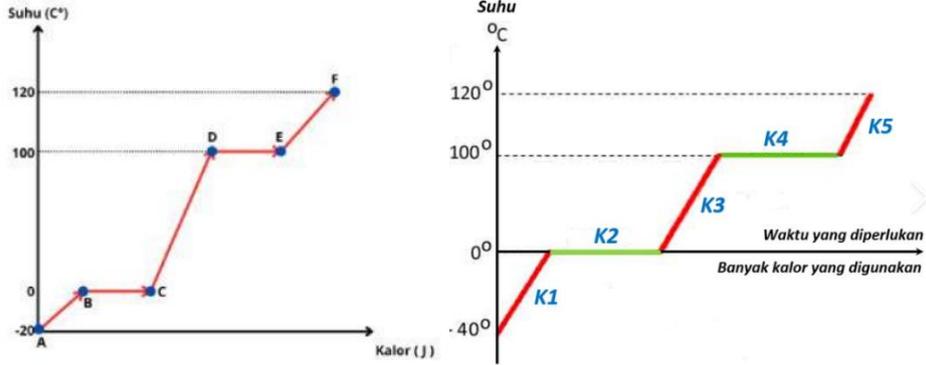
Diketahui bahwa benda hitam memiliki emisivitas lebih tinggi dibanding benda berwarna cerah dan mengkilap. Urutkanlah pelat logam berdasarkan jumlah energi yang diradiasikan dari yang terbanyak hingga yang paling sedikit, dan jelaskan bagaimana hubungan emisivitas dengan laju radiasi kalor pada percobaan ini?



**Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Literasi Sains (Uji Coba)**

**KUNCI JAWABAN  
TES KEMAMPUAN LITERASI SAINS**

| No | Jawaban   |
|----|---|
| 1  | <p>Karena ikan di daerah tersebut memiliki kemampuan untuk mempertahankan suhu tubuhnya meskipun suhu lingkungan sangat rendah. Ikan dapat hidup di kutub karena memiliki protein antibeku di dalam darahnya yang mencegah pembekuan. Protein secara alami oleh tubuh ikan. Selain itu, ikan juga berdarah dingin sehingga suhu tubuh mereka sama dengan suhu tubuh lingkungan. Saat suhu lingkungan turun, ikan tetap bisa bergerak bebas dan berada di bawah permukaan air yang membeku.</p>  |
| 2  | <p>Berdasarkan tabel hasil pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa pengukuran menggunakan termometer buatan Rea dan Rio hasilnya sangat tidak akurat sedangkan pengukuran menggunakan termometer Celcius hasilnya sangat akurat. Hal ini dibuktikan dari hasil pengukuran menggunakan termometer buatan anisa dan fajar hasilnya tidak sama, sedangkan ketika Rea dan Rio masing-masing mengukur menggunakan termometer Celcius hasil pengukuran yang dihasilkan adalah sama.</p>   |
| 3  | <p>Fenomena perbedaan suhu yang signifikan antara daratan dan lautan disebabkan karena terdapat perbedaan kalor jenis antara daratan dan lautan. Kalor jenis air pada lautan lebih tinggi dibanding kalor jenis tanah pada daratan. Kalor jenis yang tinggi pada air membuat lautan membutuhkan waktu lebih lama untuk memanaskan dan mendingin dibandingkan dengan tanah yang memiliki kalor jenis yang lebih rendah. Hal itulah yang menyebabkan pada siang hari matahari memanaskan daratan lebih cepat daripada lautan, sebaliknya pada malam hari daratan melepaskan panas lebih cepat daripada lautan. Sehingga dapat dikatakan perbedaan kalor jenis daratan dan lautan yang mempengaruhi adanya fenomena ini.</p> |
| 4  | <p>Panci berbahan tembaga lebih cepat mengalirkan panas. Berdasarkan informasi diatas, kalor jenis tembaga lebih rendah dibandingkan kalor jenis aluminium. Bahan aluminium yang memiliki kalor jenis yang lebih tinggi akan membuat panci aluminium membutuhkan waktu lebih lama untuk mengalirkan panas dibandingkan dengan panci tembaga. Maka dari itu panci tembaga akan lebih cepat mengalirkan panas sehingga air lebih cepat mendidih.</p>  |
| 5  | <p>Pada saat air dipanaskan, kalor dari api kompor ditransfer ke air melalui konduksi. Kalor yang diterima air akan meningkatkan suhu air hingga mencapai titik didih (air yang dipanaskan mendidih). Ketika suhu air mencapai titik didih (100°C), air mulai berubah wujud menjadi uap, disinilah terjadi perubahan wujud dari cair ke gas. Pada tahap tersebut kalor yang diberikan tidak lagi meningkatkan suhu air melainkan untuk</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | mengubah air menjadi uap. Kalor yang dibutuhkan pada proses ini disebut kalor laten penguapan.  |
| 6 |  <p>Berdasarkan grafik tersebut, es berubah wujud menjadi cair adalah pada titik B-C, pada titik tersebut es melebur menjadi cair</p>   |
| 7 | Tidak, hanya mengukur suhu tidak cukup untuk memastikan semua es sudah mencair. Karena suhu campuran akan tepat $0^{\circ}\text{C}$ selama proses pencairan es berlangsung. Walaupun es terus mencair atau sampai semua es mencair sepenuhnya, suhu tetap $0^{\circ}\text{C}$ sampai semua es mencair sepenuhnya. Jadi pengukuran suhu saja tidak menunjukkan apakah es sudah sepenuhnya mencair atau belum.  |
| 8 | <p>Prediksi Dani salah, suhu air campuran tidak sampai mencapai 2 kali lipat dari suhu air dingin. Cara mengukurnya adalah dengan menggunakan prinsip asas black:</p> $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m_2 c \Delta T = m_1 c \Delta T$ $\frac{1}{2} m (3T - T_c) = m (T_c - T)$ $\frac{3}{2} T - \frac{T_c}{2} = T_c - T$ $\frac{3}{2} T + T = T_c + \frac{T_c}{2}$ $\frac{5}{2} T = \frac{3}{2} T_c$ $T_c = \frac{2}{3} \frac{5}{2} T$ $T_c = \frac{5}{3} T$ <p>Sehingga dapat diketahui bahwa besarnya suhu air campuran adalah <math>\frac{5}{3}</math> dari suhu air dingin, yang artinya kurang dari 2 kali lipat. Sehingga jawabannya adalah prediksi Dani salah karena suhu air campuran tidak mencapai 2 kali lipat dari suhu air dingin.</p> |

|    |   |
|----|---|
| 9  | <p>Berdasarkan data hasil praktikum di atas bagaimanakah hubungan antara jenis logam dengan besarnya pemuaian yang terjadi! Apakah yang terjadi apabila logam yang digunakan lebih panjang dari 30 cm? Apakah pemuaian yang terjadi akan lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan!</p> <p>Berdasarkan tabel hasil praktikum tersebut menunjukkan bahwa setiap jenis logam memiliki besar pemuaian panjang yang berbeda meskipun panjang awal dan suhu yang diberikan sama besar. Hal ini menunjukkan bahwa setiap bahan memiliki koefisien muai panjang yang berbeda. Apakah yang terjadi apabila logam lebih panjang dari 30 cm? Yang terjadi adalah pemuaian yang dihasilkan juga lebih besar. Pemuaian panjang dihitung dengan menggunakan persamaan:</p> $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$ <p><math>\Delta L</math> = perubahan panjang<br/> <math>L_0</math> = panjang awal<br/> <math>\alpha</math> = koefisien muai panjang bahan<br/> <math>\Delta T</math> = perubahan suhu</p> <p>Berdasarkan persamaan tersebut ditunjukkan bahwa apabila panjang awal lebih besar maka perubahan panjang juga akan semakin besar, artinya benda akan mengalami pemuaian yang lebih besar. Semakin besar panjang awal benda maka semakin besar pemuaian panjang yang terjadi.</p> |
| 10 | <p>Rumusan masalah yang diharapkan:<br/> Mengapa air panas yang disiramkan pada tutup botol logam mempengaruhi kemudahan dalam membuka tutup botol?<br/> Hipotesis:<br/> Tutup botol tersebut susah dibuka dikarenakan suhu yang dingin dari freezer membuat tutup botol yang terbuat dari seng menyusut sehingga sulit dibuka. Alasan Tania menyiramkan air panas ke tutup botol tersebut adalah supaya tutup botol tersebut menjadi panas sehingga tutup botol memuai. Siraman air panas yang diberikan Tania membuat tutup botol yang terbuat dari logam (seng) memuai dan menjadi lebih longgar dan mudah untuk dibuka. Hal ini dikarenakan tutup botol memiliki koefisien muai yang lebih besar daripada botol yang terbuat dari kaca.</p>   |
| 11 | <p>Berdasarkan informasi tersebut diketahui bahwa air raksa memiliki koefisien pemuaian yang tinggi. Koefisien muai adalah kecenderungan suatu bahan untuk berubah ukuran sesuai dengan perubahan suhu. Semakin tinggi koefisien muainya maka semakin sensitif terhadap perubahan suhu. Sehingga inilah alasan mengapa air raksa dapat mengalami kenaikan ketika menerima panas, karena air raksa mengalami pemuaian ketika menerima panas sehingga volume air raksa bertambah dan perlahan-lahan akan naik dan menunjukkan perubahan suhu yang terjadi.</p>  |

|    |   |
|----|---|
| 12 | <p>Berdasarkan penjelasan dan tabel yang telah disajikan, dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya pemuaian zat cair adalah sebagai berikut</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis zat cair: pada tabel hasil percobaan ditunjukkan bahwa setiap cairan memiliki hasil volume akhir yang berbeda, padahal volume awal tiap zat cair besarnya sama. Hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis cairan memiliki kemeampuan memuai (koefisien muai volume) yang berbeda.</li> <li>• Volume awal cairan: Pada tabel hasil percobaan terdapat variabel volume awal cairan, artinya volume awal memiliki pengaruh terhadap besarnya pemuaian, meski pada percobaan setiap cairan diberikan volume awal yang sama untuk mengetahui pengaruh jenis zat cair. Berdasarkan persamaan pemuaian zat cair dapat menunjukkan bahwa semakin besar volume awal maka semakin besar pemuaian yang terjadi</li> <li>• Perubahan suhu: pada eksperimen yang telah dilakukan, diketahui bahwa volume tiap cairan bertambah (cairan memuai) setelah dipanaskan. Semakin tinggi suhu yang diberikan semakin besar pemuaian yang terjadi.</li> </ul> <p>Hal ini didasari dari persamaan pemuaian zat cair yaitu</p> $\Delta V = V_0 \beta \Delta T$ <p><math>\Delta V</math> = perubahan volume<br/> <math>V_0</math> = volume awal<br/> <math>\beta</math> = koefisien muai volume bahan<br/> <math>\Delta T</math> = perubahan suhu</p> |
| 13 | <p>Fenomena ledakan tabung LPG berkaitan dengan pemuaian gas. Pada berita dijelaskan bahwa penyebab ledakan tabung LPG dikarenakan tabung LPG bocor dan terdapat percikan api yang menyambar pada sisa gas yang berada di dalam tabung sehingga menyebabkan ledakan. Kebocoran tabung gas dapat terjadi karena selang dan keran penutup tabung tidak terpadang dengan rapat. Ketika gas LPG bocor maka gas yang terakumulasi di udara sangat sensitif dengan sumber panas/percikan api sehingga dapat memicu ledakan yang besar. Pada saat sisa gas dalam tabung terpapar sumber panas/percikan api yang (suhu lingkungan meningkat) maka gas dalam tabung memuai dan tekanan di dalam tabung bertambah. Apabila tekanan gas menjadi terlalu tinggi dan tabung tidak mampu menahannya maka akan terjadi ledakan. Hal ini sesuai dengan prinsip Hukum Gay Lussac yaitu tekanan gas dalam wadah tertutup berbanding lurus dengan suhu, artinya semakin tinggi suhu maka semakin tinggi tekanan gas di dalam tabung LPG.</p>   |
| 14 | <p>Berdasarkan eksperimen tersebut dapat disimpulkan bahwa gas akan memuai jika dipanaskan/diberikan panas (kalor). Pada saat udara</p>   |

|    |  |
|----|--|
|    | dipanaskan, udara akan mengalami pemuaian yang menyebabkan terjadinya volume ataupun tekanan yang besarnya sebanding dengan kenaikan suhu yang diberikan.  |
| 15 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil percobaan dapat dianggap kurang objektif karena hanya dilakukan satu kali pengukuran sehingga data mudah terpengaruh kesalahan mengukur atau kondisi sekitar.</li> <li>- Cara yang lebih objektif adalah melakukan pengukuran berulang, yaitu melakukan pengulangan percobaan beberapa kali dan menggunakan rata-rata hasil pengukuran supaya data lebih akurat dan tidak bias.</li> </ul>  |
| 16 | Saya akan merekomendasikan lantai kayu karena lebih sesuai dengan keinginan Pak Anton. Pak Anton menginginkan lantai yang lebih hangat dipijak, apalagi cuaca di daerah rumah tersebut cenderung dingin. Lantai kayu lebih cocok dibandingkan lantai keramik. Lantai kayu dapat terasa hangat meskipun pada suhu lingkungan yang dingin, sedangkan lantai keramik akan terasa lebih dingin. Mengapa demikian? Lantai keramik memiliki konduktivitas termal yang lebih tinggi daripada lantai kayu. Konduktivitas termal adalah kemampuan suatu bahan dalam menghantarkan panas. Bahan yang memiliki konduktivitas yang tinggi akan merambatkan panas dengan lebih cepat daripada bahan yang memiliki konduktivitas termal yang rendah. Sehingga pada cuaca dingin, apabila menyentuh lantai keramik maka akan merasakan sensasi dingin yang lebih cepat daripada ketika menyentuh lantai kayu. Sehingga rekomendasi lantai kayu lebih sesuai dengan keinginan Pak Anton. |
| 17 | Fenomena perpindahan kalor yang menyebabkan terjadinya Awan Comulonimbus adalah konveksi. Proses pembentukan awan cumulonimbus dimulai dengan konveksi yaitu pergerakan udara panas yang naik ke atmosfer. Matahari memanaskan permukaan bumi menyebabkan udara di dekan permukaan menjadi hangat dan naik. Udara hangat yang naik membawa uap air. Ketika mencapai ketinggian tertentu uap air ini mengembun menjadi awan kumululus. Dengan adanya ketidakstabilan atmosfer, awan kumululus dapat berkembang menjadi awan cumulonimbus yang besar dan tinggi.   |
| 18 | Terjadinya angin darat dan angin laut adalah karena adanya perpindahan panas secara konveksi akibat perbedaan suhu di daratan dan di lautan pada malam dan siang hari. Konveksi merupakan perpindahan kalor melalui zat perantara dan disertai dengan perpindahan zat perantara. Zat perantara pada konveksi angin darat dan angin laut adalah udara.  |
| 19 | Rambut basah lebih cepat kering dengan hairdryer karena adanya perpindahan kalor. Udara panas dari hairdryer meningkatkan suhu rambut sehingga menyebabkan penguapan air lebih cepat, maka dari itu rambut cepat kering.   |

|    |  |
|----|--|
|    | <p>Perpindahan kalor yang terjadi pada saat penggunaan hairdyeer adalah radiasi. Hairdyeer merupakan peralatan yang langsung memaparkan radiasi tinggi ke kepala. Radiasi termal yang dipancarkan hairdyeer mentransfer energi panas ke rambut sehingga membantu dalam mengerimkan rambut lebih cepat.</p>   |
| 20 | <p>Urutan pelat logam berdasarkan jumlah energi kalor yang dipancarkan melalui radiasi dari yang terbanyak ke yang paling sedikit adalah hitam kasar, abu-abu doff, dan perak mengkilap. Semakin besar emisivitas maka semakin besar energi yang dipancarkan oleh benda melalui radiasi kalor. Berdasarkan informasi yang diberikan diketahui bahwa benda hitam memiliki emisivitas lebih tinggi dibanding benda berwarna cerah dan mengkilap, sehingga lebih banyak energi yang dipancarkan dibandingkan permukaan yang lebih cerah dan mengkilat. Berdasarkan tabel yang disajikan, pelat hitam kasar mengalami penurunan suhu paling besar (suhu akhir <math>45^{\circ}\text{C}</math>), artinya pelat tersebut kehilangan energi paling banyak melalui radiasi. Sebaliknya, pelat perak mengkilap mengalami penurunan suhu paling sedikit (<math>55^{\circ}\text{C}</math>), yang berarti kehilangan kalor paling kecil.</p> |



**Lampiran 1.4 Kisi-kisi Tes kemampuan Literasi Sains (Pretest dan Posttest)**

| Pokok Bahasan  | Materi                          | Indikator Kemampuan Literasi Sains |   |   | Jumlah Soal |
|----------------|---------------------------------|------------------------------------|---|---|-------------|
|                |                                 | 1                                  | 2 | 3 |             |
| Suhu dan Kalor | Suhu                            |                                    |   | 1 | 1           |
|                | Kalor Jenis dan Kapasitas kalor | 2                                  |   | 3 | 2           |
|                | Perubahan wujud zat             | 4                                  |   | 5 | 2           |
|                | Asas black                      |                                    | 6 |   | 1           |
|                | Pemuaian Zat                    |                                    | 8 | 7 | 2           |
|                | Perpindahan kalor               | 10                                 | 9 |   | 2           |
| <b>Jumlah</b>  |                                 | 3                                  | 3 | 4 | 10          |

**Lampiran 1.5 Tes Kemampuan Literasi Sains (*Pretest dan Posttest*)**

| No         | Soal   |                                    |                                     |                                    |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
|------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------|----|----|----|----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 1          | <p>Rea dan Rio melakukan praktikum mengukur suhu benda dengan menggunakan termometer skala Celcius dan termometer buatan mereka masing-masing. Tujuan mereka melakukan praktikum adalah ingin membuat termometer sendiri yang dapat menghasilkan pengukuran suhu yang akurat. Langkah awal, Rea dan Rio membuat termometer buatan mereka masing-masing. Selanjutnya, Rea dan Rio menyiapkan alat dan bahan seperti termometer skala Celcius, termometer buatan mereka masing-masing, dan 3 gelas yang berisi masing-masing air dingin, air sumur, dan air panas. Kemudian Rea dan Rio melakukan pengukuran suhu secara individu. Mereka menyelupkan termometer buatan mereka dan termometer skala Celcius ke dalam 3 gelas tersebut secara bergantian. Setelah itu didapatkan hasil data pengukuran suhu ketiga gelas tersebut yang disajikan pada tabel di bawah ini</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Jenis Air</th> <th colspan="2">Hasil Pengukuran Rea</th> <th colspan="2">Hasil Pengukuran Rio</th> </tr> <tr> <th>Suhu pada termometer buatan sendiri</th> <th>Suhu pada termometer skala celcius</th> <th>Suhu pada termometer buatan sendiri</th> <th>Suhu pada termometer skala celcius</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air dingin</td> <td>3°</td> <td>6°</td> <td>8°</td> <td>6°</td> </tr> <tr> <td>Air sumur</td> <td>27°</td> <td>30°</td> <td>35°</td> <td>30°</td> </tr> <tr> <td>Air panas</td> <td>55°</td> <td>80°</td> <td>62°</td> <td>80°</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan hasil data pengukuran diatas, kesimpulan apakah yang dapat diambil berdasarkan hasil data pengukuran suhu tersebut?</p> | Jenis Air                          | Hasil Pengukuran Rea                |                                    | Hasil Pengukuran Rio |  | Suhu pada termometer buatan sendiri | Suhu pada termometer skala celcius | Suhu pada termometer buatan sendiri | Suhu pada termometer skala celcius | Air dingin | 3° | 6° | 8° | 6° | Air sumur | 27° | 30° | 35° | 30° | Air panas | 55° | 80° | 62° | 80° |
| Jenis Air  | Hasil Pengukuran Rea   |                                    | Hasil Pengukuran Rio                |                                    |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
|            | Suhu pada termometer buatan sendiri  | Suhu pada termometer skala celcius | Suhu pada termometer buatan sendiri | Suhu pada termometer skala celcius |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| Air dingin | 3°   | 6°                                 | 8°                                  | 6°                                 |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| Air sumur  | 27°  | 30°                                | 35°                                 | 30°                                |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| Air panas  | 55°  | 80°                                | 62°                                 | 80°                                |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| 2          | <p>Ketika terkena sinar matahari, laut mengalami kenaikan suhu yang lamban. Sebaliknya daratan menjadi panas sepanjang siang dan menjadi dingin sepanjang malam. Sehingga seringkali kita rasakan bahwa pada siang hari suhu lautan lebih dingin daripada daratan. Meskipun suhu udara pada siang hari hampir sama, lautan lebih lambat memanaskan dan mendinginkan dibandingkan daratan. Jelaskan mengapa lautan memanaskan dan mendinginkan lebih lambat dibandingkan daratan! Apa yang mempengaruhi fenomena ini?</p>   |                                    |                                     |                                    |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| 3          | <p>Dela memiliki dua buah panci yang ukuran serta ketebalan bahannya sama besar. Kedua panci tersebut berbahan aluminium dan tembaga. Dela ingin membandingkan panci mana yang apabila dipakai untuk</p>   |                                    |                                     |                                    |                      |  |                                     |                                    |                                     |                                    |            |    |    |    |    |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |

|             | <p>memasak dapat membuat air mendidih lebih cepat. Dela memasukkan 1 kg air kedalam masing-masing panci aluminium dan panci tembaga. Selanjutnya panci-panci tersebut diletakkan diatas kompor. Dela menggunakan kompor dan dua tungku dan mengatur api kompor yang sama besar untuk memasak air yang ada di dalam kedua panci tersebut.</p> <table border="1" data-bbox="624 439 1115 611"> <thead> <tr> <th>Bahan Panci</th> <th>Kalor Jenis (J/kg °C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>390</td> </tr> </tbody> </table> <p>Menurutmu panci bahan manakah yang dapat mengalirkan panas lebih cepat sehingga membuat air lebih cepat mendidih? Jelaskan alasannya!</p>  | Bahan Panci        | Kalor Jenis (J/kg °C) | Aluminium          | 900       | Tembaga | 390   |      |    |       |         |    |       |
|-------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------|---------|-------|------|----|-------|---------|----|-------|
| Bahan Panci | Kalor Jenis (J/kg °C)  |                    |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| Aluminium   | 900  |                    |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| Tembaga     | 390  |                    |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| 4           | <p>Sebuah panci berisi air yang dipanaskan di atas kompor. Seiring waktu, suhu air dalam panci meningkat dan mulai mendidih. Setelah beberapa saat, air tersebut berubah menjadi uap air yang keluar dari permukaan panci. Jelaskan proses perubahan wujud zat yang terjadi pada air saat dipanaskan, serta bagaimana kalor berperan dalam perubahan wujud tersebut!</p>   |                    |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| 5           | <p>Perhatikanlah grafik perubahan wujud es karena pengaruh kalor di samping ! Berdasarkan grafik tersebut, pada titik manakah es batu tersebut berubah wujud menjadi cair?</p> <div data-bbox="979 965 1235 1176" style="text-align: right;"> </div>   |                    |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| 6           | <p>Seorang siswa melakukan eksperimen dengan mencampurkan air panas dan es batu dalam wadah terisolasi. Setelah beberapa saat, suhu akhir campuran diukur dan ditemukan bahwa suhu akhirnya tetap 0°C. Evaluasilah apakah dengan mengetahui suhu akhir sudah cukup untuk memastikan seluruh es dalam wadah sudah mencair? Jelaskan!</p>  |                    |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| 7           | <p>Seorang siswa melakukan praktikum mengamati pemuaian panjang pada beberapa batang logam dengan panjang awal yang sama, tetapi terbuat dari bahan berbeda. Terdapat 3 jenis logam yang akan digunakan yaitu aluminium, besi, dan tembaga. Setiap batang dipanaskan dalam suhu yang sama selama waktu tertentu, kemudian panjang akhirnya diukur. Hasil praktikum dicatat dalam tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="408 1648 930 1865"> <thead> <tr> <th>Jenis Logam</th> <th>Panjang Awal (cm)</th> <th>Panjang Akhir (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td> <td>30</td> <td>30,12</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>30</td> <td>30,06</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>30</td> <td>30,09</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data hasil praktikum di atas bagaimanakah hubungan antara jenis logam dengan besarnya pemuaian yang terjadi! Apakah yang</p> | Jenis Logam        | Panjang Awal (cm)     | Panjang Akhir (cm) | Aluminium | 30      | 30,12 | Besi | 30 | 30,06 | Tembaga | 30 | 30,09 |
| Jenis Logam | Panjang Awal (cm)  | Panjang Akhir (cm) |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| Aluminium   | 30   | 30,12              |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| Besi        | 30   | 30,06              |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |
| Tembaga     | 30   | 30,09              |                       |                    |           |         |       |      |    |       |         |    |       |

|    |  |
|----|--|
|    | terjadi apabila logam yang digunakan lebih panjang dari 30 cm? Apakah pemuaian yang terjadi akan lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan!   |
| 8  | <p>Tania pergi ke sebuah warung yang berada dekat rumahnya untuk membeli minuman dingin. Minuman tersebut merupakan minuman dengan kemasan botol kaca yang disimpan pada freezer di warung tersebut. Tania pun membeli minuman tersebut dan pulang ke rumahnya. Sesampainya dirumah Tania mencoba membuka tutup botol minuman tersebut. Namun tutup botol tersebut sulit untuk dibuka. Tutup botol tersebut terbuat dari logam (seng). Kemudian Tania menyiram air panas pada tutup botol tersebut supaya lebih mudah dibuka. Buatlah satu rumusan masalah yang dapat diselidiki secara ilmiah dan sertakan hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut!</p>   |
| 9  | <p>Dalam sebuah praktikum fisika, seorang siswa menguji perpindahan kalor secara konduksi pada tiga batang logam berbeda yang terbuat dari bahan yang sama tetapi memiliki panjang berbeda. Masing-masing batang dipanaskan pada salah satu ujungnya dengan sumber panas yang sama, kemudian suhu di ujung lainnya diukur setelah 2 menit. Dalam praktikum tersebut hanya dilakukan satu kali pengukuran. Siswa lainnya berpendapat bahwa hasil percobaan ini masih kurang objektif dan bisa saja tidak akurat atau terdapat kesalahan. Menurutmu mengapa hasil percobaan bisa dianggap kurang objektif? Apakah ada cara yang dilakukan supaya data yang diperoleh menjadi lebih objektif dan akurat?</p>  |
| 10 | <p>Hari ini Anita akan tampil dalam pertunjukan seni tari. Anita memutuskan untuk keramas terlebih dahulu karena rambutnya sudah kering dan lepek. Setelah itu Anita hanya mengeringkan rambutnya dengan handuk, namun rambutnya masih basah dan belum sepenuhnya kering. Karena waktu sudah mepet Anita membiarkan rambutnya dan segera pergi ke lokasi pertunjukkan untuk dirias terlebih dahulu. Sesampainya disana, rambut Anita masih belum kering. Perias yang melihat hal tersebut memberikan hairdyeer kepada Anita dan meminta Anita untuk menggunakan hairdyeer untuk mengeringkan rambutnya. Anita menggunakan hairdyeer tersebut dan tak membutuhkan waktu lama rambut Anita sudah kering. Mengapa rambut basah lebih cepat kering saat menggunakan hairdyeer dibandingkan dibiarkan kering alami? Apakah ada perpindahan kalor pada saat penggunaan hairdyeer? Jelaskan!</p>  |

**Lampiran 1.6 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Literasi Sains (*Pretest* dan *Posttest*)**

| No | Jawaban  |
|----|--|
| 1  | Berdasarkan tabel hasil pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa pengukuran menggunakan termometer buatan Rea dan Rio hasilnya tidak akurat sedangkan pengukuran menggunakan termometer Celcius hasilnya sangat akurat. Hal ini dibuktikan dari hasil pengukuran menggunakan termometer buatan Rea dan Rio hasilnya tidak sama, sedangkan ketika Rea dan Rio masing-masing mengukur menggunakan termometer Celcius hasil pengukuran yang dihasilkan adalah sama.  |
| 2  | Fenomena perbedaan suhu yang signifikan antara daratan dan lautan disebabkan karena terdapat perbedaan kalor jenis antara daratan dan lautan. Kalor jenis air pada lautan lebih tinggi dibanding kalor jenis tanah pada daratan. Kalor jenis yang tinggi pada air membuat lautan membutuhkan waktu lebih lama untuk memanaskan dan mendingin dibandingkan dengan tanah yang memiliki kalor jenis yang lebih rendah. Hal itulah yang menyebabkan pada siang hari matahari memanaskan daratan lebih cepat daripada lautan, sebaliknya pada malam hari daratan melepaskan panas lebih cepat daripada lautan. Sehingga dapat dikatakan perbedaan kalor jenis daratan dan lautan yang mempengaruhi adanya fenomena ini. |
| 3  | Panci berbahan tembaga lebih cepat mengalirkan panas. Berdasarkan informasi diatas, kalor jenis tembaga lebih rendah dibandingkan kalor jenis aluminium. Bahan aluminium yang memiliki kalor jenis yang lebih tinggi akan membuat panci aluminium membutuhkan waktu lebih lama untuk mengalirkan panas dibandingkan dengan panci tembaga. Maka dari itu panci tembaga akan lebih cepat mengalirkan panas sehingga air lebih cepat mendidih.  |
| 4  | Pada saat air dipanaskan, kalor dari api kompor ditransfer ke air melalui konduksi. Kalor yang diterima air akan meningkatkan suhu air hingga mencapai titik didih (air yang dipanaskan mendidih). Ketika suhu air mencapai titik didih ( $100^{\circ}\text{C}$ ), air mulai berubah wujud menjadi uap, disinilah terjadi perubahan wujud dari cair ke gas. Pada tahap tersebut kalor yang diberikan tidak lagi meningkatkan suhu air melainkan untuk mengubah air menjadi uap. Kalor yang dibutuhkan pada proses ini disebut kalor laten penguapan.   |
| 5  | Berdasarkan grafik tersebut, es berubah wujud menjadi cair adalah pada titik B-C, pada titik tersebut es melebur menjadi cair  |
| 6  | Tidak, hanya mengukur suhu tidak cukup untuk memastikan semua es sudah mencair. Karena suhu campuran akan tepat $0^{\circ}\text{C}$ selama proses  |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>pencairan es berlangsung. Walaupun es terus mencair atau sampai semua es mencair sepenuhnya, suhu tetap <math>0^{\circ}\text{C}</math> sampai semua es mencair sepenuhnya. Jadi pengukuran suhu saja tidak menunjukkan apakah es sudah sepenuhnya mencair atau belum.</p>  |
| 7  | <p>Berdasarkan tabel hasil praktikum tersebut menunjukkan bahwa setiap jenis logam memiliki besar pemuaian panjang yang berbeda meskipun panjang awal dan suhu yang diberikan sama besar. Hal ini menunjukkan bahwa setiap bahan memiliki koefisien muai panjang yang berbeda. Semakin besar koefisien muai suatu bahan maka pemuaian yang terjadi semakin besar. Apakah yang terjadi apabila logam lebih panjang dari 30 cm? Yang terjadi adalah pemuaian yang dihasilkan juga lebih besar. Pemuaian panjang dihitung dengan menggunakan persamaan:</p> $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$ <p><math>\Delta L</math> = perubahan panjang<br/> <math>L_0</math> = panjang awal<br/> <math>\alpha</math> = koefisien muai panjang bahan<br/> <math>\Delta T</math> = perubahan suhu</p> <p>Berdasarkan persamaan tersebut ditunjukkan bahwa apabila panjang awal lebih besar maka perubahan panjang juga akan semakin besar, artinya benda akan mengalami pemuaian yang lebih besar. Semakin besar panjang awal benda maka semakin besar pemuaian panjang yang terjadi.</p> |
| 8  | <p>Rumusan masalah yang diharapkan:<br/> Mengapa air panas yang disiramkan pada tutup botol logam mempengaruhi kemudahan dalam membuka tutup botol?<br/> Hipotesis:<br/> Tutup botol tersebut susah dibuka dikarenakan suhu yang dingin dari freezer membuat tutup botol yang terbuat dari seng menyusut sehingga sulit dibuka. Alasan Tania menyiramkan air panas ke tutup botol tersebut adalah supaya tutup botol tersebut menjadi panas sehingga tutup botol memuai. Siraman air panas yang diberikan Tania membuat tutup botol yang terbuat dari logam (seng) memuai dan menjadi lebih longgar dan mudah untuk dibuka. Hal ini dikarenakan tutup botol memiliki koefisien muai yang lebih besar daripada botol yang terbuat dari kaca.</p>   |
| 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil percobaan dapat dianggap kurang objektif karena hanya dilakukan satu kali pengukuran sehingga data mudah terpengaruh kesalahan mengukur atau kondisi sekitar.</li> <li>- Cara yang lebih objektif adalah melakukan pengukuran berulang, yaitu melakukan pengulangan percobaan beberapa kali dan menggunakan rata-rata hasil pengukuran supaya data lebih akurat dan tidak bias.</li> </ul>   |
| 10 | <p>Rambut basah lebih cepat kering dengan hairdryer karena adanya perpindahan kalor. Udara panas dari hairdryer meningkatkan suhu rambut</p>  |

sehingga menyebabkan penguapan air lebih cepat, maka dari itu rambut cepat kering.

Perpindahan kalor yang terjadi pada saat penggunaan hairdyeer adalah radiasi. Hairdyeer merupakan peralatan yang langsung memaparkan radiasi tinggi ke kepala. Radiasi termal yang dipancarkan hairdyeer mentransfer energi panas ke rambut sehingga membantu dalam mengeringkan rambut lebih cepat.



## LAMPIRAN II

### HASIL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

2.1 Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Literasi Sains

2.2 Hasil Analisis IDB dan IKB dari Data Hasil Uji Coba

2.3 Hasil Analisis Konsistensi Internal Butir dari Data Hasil Uji Coba

2.4 Hasil Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Literasi Sains

2.6 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Tes Kemampuan Literasi Sains



**Lampiran 2.1 Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Literasi Sains**

**Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Literasi Sains**

| No | Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|    | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |       |
| 1  | 1    | 2 | 0 | 4 | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 27    |
| 2  | 1    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5  | 2  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 22    |
| 3  | 1    | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 25    |
| 4  | 4    | 1 | 4 | 5 | 3 | 0 | 5 | 0 | 3 | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 32    |
| 5  | 4    | 1 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 0 | 3 | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 33    |
| 6  | 4    | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 7     |
| 7  | 2    | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 7     |
| 8  | 3    | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 5 | 1 | 3 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 24    |
| 9  | 5    | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 5  | 1  | 3  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 3  | 2  | 37    |
| 10 | 2    | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5     |
| 11 | 1    | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  | 0  | 0  | 28    |
| 12 | 2    | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 3 | 5  | 4  | 3  | 5  | 0  | 1  | 0  | 3  | 2  | 1  | 0  | 56    |
| 13 | 5    | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 0  | 3  | 2  | 2  | 1  | 77    |
| 14 | 5    | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 82    |
| 15 | 2    | 1 | 1 | 5 | 3 | 0 | 1 | 4 | 2 | 3  | 2  | 3  | 5  | 5  | 2  | 3  | 0  | 0  | 0  | 3  | 45    |
| 16 | 1    | 2 | 5 | 5 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2  | 3  | 3  | 5  | 3  | 1  | 2  | 3  | 0  | 5  | 3  | 51    |
| 17 | 3    | 5 | 3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3  | 4  | 3  | 5  | 0  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 4  | 47    |
| 18 | 3    | 5 | 3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 0  | 2  | 0  | 4  | 3  | 56    |
| 19 | 3    | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 2 | 1 | 4 | 5  | 4  | 3  | 3  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 49    |
| 20 | 5    | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 0  | 20    |
| 21 | 3    | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 14    |
| 22 | 5    | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5  | 5  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 3  | 0  | 3  | 52    |
| 23 | 5    | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 38    |
| 24 | 5    | 1 | 2 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3  | 3  | 2  | 4  | 5  | 3  | 3  | 3  | 0  | 1  | 2  | 53    |
| 25 | 2    | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 20    |
| 26 | 5    | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 15    |
| 27 | 2    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 3  | 2  | 1  | 1  | 4  | 0  | 29    |
| 28 | 3    | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 2  | 2  | 0  | 0  | 1  | 1  | 16    |
| 29 | 3    | 3 | 1 | 1 | 0 | 5 | 1 | 0 | 2 | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 2  | 24    |

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 3<br>0 | 2 | 5 | 1 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3  | 33 |
| 3<br>1 | 1 | 5 | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 23 |    |
| 3<br>2 | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 25 |    |
| 3<br>3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 17 |    |
| 3<br>4 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |    |
| 3<br>5 | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 28 |    |
| 3<br>6 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0  | 24 |
| 3<br>7 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0  | 13 |
| 3<br>8 | 5 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2  | 26 |
| 3<br>9 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 14 |
| 4<br>0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 | 1 | 0 | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 5 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2  | 34 |
| 4<br>1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2  | 13 |
| 4<br>2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0  | 16 |
| 4<br>3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0  | 16 |
| 4<br>4 | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1  | 13 |
| 4<br>5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0  | 51 |
| 4<br>6 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0  | 24 |
| 4<br>7 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1  | 15 |
| 4<br>8 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0  | 38 |
| 4<br>9 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0  | 22 |
| 5<br>0 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0  | 30 |
| 5<br>1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1  | 42 |
| 5<br>2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 14 |
| 5<br>3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0  | 24 |
| 5<br>4 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0  | 28 |

**KELOMPOK ATAS 27%**

| No.<br>Resp | Skor Perbutir |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Skor<br>Total |
|-------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
|             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |               |
| 14          | 5             | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 82            |
| 13          | 5             | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 0  | 3  | 2  | 2  | 1  | 77            |
| 12          | 2             | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 3 | 5  | 4  | 3  | 5  | 0  | 1  | 0  | 3  | 2  | 1  | 0  | 56            |
| 18          | 3             | 5 | 3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 0  | 2  | 0  | 4  | 3  | 56            |
| 24          | 5             | 1 | 2 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3  | 3  | 2  | 4  | 5  | 3  | 3  | 3  | 0  | 1  | 2  | 53            |
| 22          | 5             | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5  | 5  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 3  | 0  | 3  | 52            |
| 45          | 3             | 5 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3  | 1  | 2  | 4  | 3  | 4  | 2  | 0  | 0  | 5  | 0  | 51            |
| 16          | 1             | 2 | 5 | 5 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2  | 3  | 3  | 5  | 3  | 1  | 2  | 3  | 0  | 5  | 3  | 51            |
| 19          | 3             | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 2 | 1 | 4 | 5  | 4  | 3  | 3  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 49            |
| 17          | 3             | 5 | 3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3  | 4  | 3  | 5  | 0  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 4  | 47            |
| 15          | 2             | 1 | 1 | 5 | 3 | 0 | 1 | 4 | 2 | 3  | 2  | 3  | 5  | 5  | 2  | 3  | 0  | 0  | 0  | 3  | 45            |
| 51          | 2             | 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3  | 2  | 1  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 42            |
| 23          | 5             | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 38            |
| 48          | 3             | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 1 | 3 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 3  | 0  | 2  | 0  | 38            |
| 9           | 5             | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 5  | 1  | 3  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 3  | 2  | 37            |

**Kelompok Bawah 27%**

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 28 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 16 |
| 42 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 16 |
| 43 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 16 |
| 26 | 5 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 15 |
| 47 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 15 |
| 21 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 39 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 |
| 52 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 41 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 |
| 37 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 13 |
| 44 | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 13 |
| 34 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 6  | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7  |
| 7  | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7  |
| 10 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5  |

## Lampiran 2.2 Hasil Analisis IDB dan IKB dari Data Hasil Uji Coba

| Uji Tingkat Kesukaran Soal |      |              | Daya Pembeda Soal |                 |      |               |
|----------------------------|------|--------------|-------------------|-----------------|------|---------------|
| Rata-Rata                  | TKB  | Kriteria     | Rata-Rata Atas    | Rata-Rata Bawah | DB   | Kriteria      |
| 2,70                       | 0,54 | Sedang       | 3,47              | 2,27            | 0,24 | Rendah        |
| 2,50                       | 0,50 | Sedang       | 3,80              | 1,20            | 0,52 | Sedang        |
| 2,06                       | 0,41 | Sedang       | 3,20              | 1,80            | 0,28 | Rendah        |
| 2,46                       | 0,49 | Sedang       | 3,73              | 0,87            | 0,57 | Sedang        |
| 2,20                       | 0,44 | Sedang       | 3,93              | 0,67            | 0,65 | Tinggi        |
| 1,96                       | 0,39 | Sukar        | 2,67              | 0,80            | 0,37 | Rendah        |
| 1,72                       | 0,34 | Sukar        | 2,67              | 0,27            | 0,48 | Sedang        |
| 0,78                       | 0,16 | Sangat Sukar | 1,60              | 0,13            | 0,29 | Rendah        |
| 1,61                       | 0,32 | Sukar        | 2,80              | 0,67            | 0,43 | Sedang        |
| 1,81                       | 0,36 | Sukar        | 3,33              | 0,40            | 0,59 | Sedang        |
| 1,17                       | 0,23 | Sukar        | 2,87              | 0,13            | 0,55 | Sedang        |
| 0,78                       | 0,16 | Sangat Sukar | 2,40              | 0,00            | 0,48 | Sedang        |
| 1,00                       | 0,20 | Sangat Sukar | 3,33              | 0,13            | 0,64 | Tinggi        |
| 0,85                       | 0,17 | Sangat Sukar | 2,13              | 0,40            | 0,35 | Rendah        |
| 1,67                       | 0,33 | Sukar        | 2,60              | 1,00            | 0,32 | Rendah        |
| 1,00                       | 0,20 | Sangat Sukar | 1,13              | 0,67            | 0,09 | Sangat Rendah |
| 0,50                       | 0,10 | Sangat Sukar | 1,47              | 0,00            | 0,29 | Rendah        |
| 0,26                       | 0,05 | Sangat Sukar | 0,73              | 0,00            | 0,15 | Sangat Rendah |
| 1,59                       | 0,32 | Sukar        | 2,13              | 0,87            | 0,25 | Rendah        |
| 0,74                       | 0,15 | Sangat Sukar | 1,60              | 0,40            | 0,24 | Rendah        |











\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



## Lampiran 2.4 Hasil Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Literasi Sains

### Output SPSS Reabilitas Tes Kemampuan Literasi Sains

#### Case Processing Summary

|       |                       | N  | %     |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Cases | Valid                 | 54 | 100.0 |
|       | Excluded <sup>a</sup> | 0  | .0    |
|       | Total                 | 54 | 100.0 |

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

#### Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .876             | 20         |

#### Item-Total Statistics

|          | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|----------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| VAR00001 | 26.67                      | 265.962                        | .284                             | .876                             |
| VAR00002 | 26.87                      | 250.492                        | .448                             | .872                             |
| VAR00003 | 27.31                      | 256.974                        | .430                             | .872                             |
| VAR00004 | 26.91                      | 247.972                        | .601                             | .866                             |
| VAR00005 | 27.17                      | 241.274                        | .664                             | .863                             |
| VAR00006 | 27.41                      | 261.227                        | .227                             | .882                             |
| VAR00007 | 27.65                      | 250.874                        | .416                             | .874                             |
| VAR00008 | 28.59                      | 263.604                        | .498                             | .871                             |
| VAR00009 | 27.76                      | 253.847                        | .563                             | .868                             |
| VAR00010 | 27.56                      | 242.629                        | .577                             | .866                             |
| VAR00011 | 28.20                      | 241.222                        | .733                             | .861                             |
| VAR00012 | 28.59                      | 244.774                        | .790                             | .861                             |
| VAR00013 | 28.37                      | 234.766                        | .736                             | .860                             |
| VAR00014 | 28.52                      | 250.896                        | .531                             | .868                             |
| VAR00015 | 27.70                      | 255.533                        | .477                             | .870                             |
| VAR00016 | 28.37                      | 276.011                        | .092                             | .880                             |
| VAR00017 | 28.87                      | 259.285                        | .600                             | .868                             |
| VAR00018 | 29.11                      | 266.553                        | .561                             | .871                             |
| VAR00019 | 27.78                      | 267.912                        | .201                             | .879                             |
| VAR00020 | 28.63                      | 264.313                        | .410                             | .872                             |

**Lampiran 2.5 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Tes Kemampuan Literasi Sains**

| Uji Tingkat Kesukaran Butir<br>( $0,70 > \text{IKB} > 0,30$ ) |      |              | Daya Beda Soal<br>( $\text{IDB} > 0,20$ ) |               | Uji Konsistensi Internal Butir<br>( $> 0,30$ ) |          | Keputusan       |
|---|------|--------------|---|---------------|--|----------|-----------------|
| No. Soal  | IKB  | Kriteria     | DB  | Kriteria      | r hitung                                       | Kriteria | Keterangan      |
| 1   | 0,54 | Sedang       | 0,24                                      | Rendah        | 0,36   | Valid    | Digunakan       |
| 2   | 0,50 | Sedang       | 0,52                                      | Sedang        | 0,53   | Valid    | Digunakan       |
| 3   | 0,41 | Sedang       | 0,28                                      | Rendah        | 0,50   | Valid    | Digunakan       |
| 4   | 0,49 | Sedang       | 0,57                                      | Sedang        | 0,66   | Valid    | Digunakan       |
| 5   | 0,44 | Sedang       | 0,65                                      | Tinggi        | 0,72   | Valid    | Digunakan       |
| 6   | 0,39 | Sukar        | 0,37                                      | Rendah        | 0,34   | Valid    | Digunakan       |
| 7   | 0,34 | Sukar        | 0,48                                      | Sedang        | 0,51   | Valid    | Digunakan       |
| 8   | 0,16 | Sangat Sukar | 0,29                                      | Rendah        | 0,54   | Valid    | Tidak Digunakan |
| 9   | 0,32 | Sukar        | 0,43                                      | Sedang        | 0,62   | Valid    | Digunakan       |
| 10  | 0,36 | Sukar        | 0,59                                      | Sedang        | 0,65   | Valid    | Digunakan       |
| 11  | 0,23 | Sukar        | 0,55                                      | Sedang        | 0,78   | Valid    | Tidak Digunakan |
| 12  | 0,16 | Sangat Sukar | 0,48                                      | Sedang        | 0,82   | Valid    | Tidak Digunakan |
| 13  | 0,20 | Sangat Sukar | 0,64                                      | Tinggi        | 0,78   | Valid    | Tidak Digunakan |
| 14  | 0,17 | Sangat Sukar | 0,35                                      | Rendah        | 0,60   | Valid    | Tidak Digunakan |
| 15  | 0,33 | Sukar        | 0,32                                      | Rendah        | 0,54   | Valid    | Digunakan       |
| 16  | 0,20 | Sangat Sukar | 0,09                                      | Sangat Rendah | 0,16   | Invalid  | Tidak Digunakan |
| 17  | 0,10 | Sangat Sukar | 0,29                                      | Rendah        | 0,64   | Valid    | Tidak Digunakan |
| 18  | 0,05 | Sangat Sukar | 0,15                                      | Sangat Rendah | 0,59   | Valid    | Tidak Digunakan |
| 19  | 0,32 | Sukar        | 0,25                                      | Rendah        | 0,29   | Valid    | Digunakan       |
| 20  | 0,15 | Sangat Sukar | 0,24                                      | Rendah        | 0,47   | Valid    | Tidak Digunakan |

**LAMPIRAN III**  
**PERANGKAT PEMBELAJARAN**

3.1 Modul Ajar Inkuiri Terbimbing Berbantuan *PhET*

3.2 Modul Ajar Inkuiri Terbimbing

3.4 Modul Ajar Konvensional



### 3.1 Modul Ajar Terbimbing Berbantuan *PhET*

## MODUL AJAR SUHU DAN KALOR

### INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN *PHET*

#### INFORMASI UMUM

#### A. Profil Pelajar Pancasila

- Berintegrasi dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja dan menjaga lingkungan (akhlak mulia wujud beriman dan bertakwa)
- Menetapkan tujuan dan rencana, serta mengembangkan kendali dan disiplin diri (wujud kemandirian)
- Menunjukkan kolaborasi dan komunikasi untuk tujuan bersama (wujud bergotong royong)
- Memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi, dan mengevaluasi pikirannya sendiri (bernalar kritis)
- Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan (berpikir kreatif)

#### B. Capaian Pembelajaran

##### Pemahaman Fisika

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum, dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

## **Keterampilan Proses**

### **Mengamati**

Peserta didik mampu menoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengukuran dan pengamatan.

### **Mempertanyakan dan Memprediksi**

Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk menyelesaikan masalah.

### **Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan**

Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penyelidikan/ penelitian. Peserta didik membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai dengan tujuan penyelidikan. Peserta didik menentukan langkah-langkah kerja dan cara pengumpulan data.

### **Memproses, Menganalisis, dan Data Informasi**

Peserta didik menyiapkan peralatan/instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenai keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Peserta didik menerapkan teknis/ proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/ sesuai keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/ saran dari hasil penelitian.

### **Mengevaluasi dan Refleksi**

Peserta didik berani dan santun dalam menjelaskan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis, berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/ fakta.

### **Mengkomunikasikan Hasil**

Peserta didik menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengkomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisa data serta mengkomunikasikan kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian/ penyelidikan secara lisan atau tulisan. Peserta didik menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk tabel, grafik, diagram alur/flowchart atau peta konsep, menyajikan data dengan simbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dalam penyajian hasil pengolahan data. Peserta didik mendeskripsikan kecenderungan hubungan, pola, dan keterkaitan variabel dan menggunakan bahasa, simbol dan peristilahan yang sesuai untuk bidang fisika



## KOMPONEN INTI

### C. Model Pembelajaran

Model: Inkuiri Terbimbing

Metode: Diskusi, Percobaan, Presentasi

### D. Tujuan Pembelajaran

Menerapkan konsep kalor dan perpindahan kalor serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, melakukan analisis melalui penyelidikan tentang kalor dan mempresentasikan hasil analisisnya.

### E. Materi Ajar

| No | Pertemuan   | Materi                        |
|----|-------------|-------------------------------|
| 1  | Pertemuan 1 | Materi Ajar Suhu              |
| 2  | Pertemuan 2 | Materi Ajar Kalor             |
| 3  | Pertemuan 3 | Materi Ajar Perpindahan Kalor |

### F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

| Fase               | Aktivitas Pembelajaran  |   | Alokasi Waktu |
|--------------------|---|---|---------------|
|                    | Guru  | Siswa   |               |
| <b>Pendahuluan</b> | d) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.<br>e) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan, serta memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor | a) Mengucapkan salam dan berdoa bersama<br>b) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru<br>c) Siswa membentuk kelompok masing-masing. | 5 menit       |

|                      |  |  |          |
|----------------------|--|--|----------|
|                      | f) Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang siswa   |  |          |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <b>Orientasi</b><br>Guru mengajukan pertanyaan untuk memancing rasa ingin tahu siswa   |  | 5 menit  |
|                      | <b>Merumuskan Masalah</b><br>1. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok<br>2. Meminta siswa untuk mencermati fenomena yang tertera di LKPD   | Siswa merumuskan masalah dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada LKPD yang diberikan  | 10 menit |
|                      | <b>Merumuskan Hipotesis</b><br>Guru membimbing peserta didik dalam merumuskan hipotesis agar sesuai dengan rumusan masalah, mengandung hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta-fakta pada fenomena dan mengandung prediksi sesuai pengetahuan peserta didik | Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk merumuskan hipotesis yang sesuai dengan panduan dan pengetahuan peserta didik                      | 5 menit  |
|                      | <b>Merancang dan Melakukan Percobaan</b><br>Guru meminta siswa untuk mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKPD.   | a) Siswa mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melakukan percobaan pada LKPD.<br>b) Siswa merancang percobaan secara | 5 menit  |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
|  |  | berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah di LKPD   |          |
|  | <p><b>Mengumpulkan Data</b><br/>Guru membimbing siswa untuk berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan sesuai dengan LKPD.</p> | <p>a) Siswa secara berkelompok melakukan percobaan dengan bantuan <i>PhET</i> sesuai dengan langkah-langkah pada LKPD dan instruksi dari guru</p> <p>b) Siswa berdiskusi secara berkelompok terkait hasil percobaan yang telah dilakukan dan mencatat hasilnya pada LKPD</p> | 30 menit |
|  | <p><b>Menguji Hipotesis</b><br/>Guru membimbing siswa dalam melakukan analisis data, interpretasi, dan pembahasan</p>              | <p>a) Siswa menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan kemudian membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis yang telah dibuat</p> <p>b) Siswa melaksanakan interpretasi, pemaknaan, dan pembahasan terhadap hasil percobaan yang</p>                               | 10 menit |

|                |  |  |          |
|----------------|--|--|----------|
|                |  | dibimbing dan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD  |          |
|                | <p><b>Menarik Kesimpulan</b></p> <p>i. Guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil percobaan yang telah dilaksanakan melalui presentasi di depan kelas dan melaksanakan diskusi kelas</p> <p>ii. Guru mengarahkan siswa untuk menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan kelompok penyaji.</p> <p>ii. Guru memberikan evaluasi dan pengarahan terkait hasil presentasi setiap kelompok.</p> | <p>a) Salah satu kelompok melakukan presentasi hasil percobaannya, dan kelompok yang lain menyimak dan mencermati penyampaian dari kelompok yang presentasi</p> <p>b) Setiap kelompok aktif dalam memberikan tanggapan saat diskusi</p> <p>c) Siswa menyimak evaluasi dan arahan dari guru</p> | 15 menit |
| <b>Penutup</b> | <p>c) Guru memberikan evaluasi terhadap jalannya pembelajarannya</p> <p>d) Guru mengkonfirmasi kembali kepada siswa jika ada hal yang masih belum dipahami</p> <p>e) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya</p>   | <p>a) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>b) Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya apabila masih ada materi yang kurang dipahami</p> <p>c) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p>   | 5 menit  |

## Pertemuan 2

| Fase          | Aktivitas Pembelajaran   |  | Alokasi Waktu |
|---------------|--|--|---------------|
|               | Guru   | Siswa  |               |
| Pendahuluan   | <p>g) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.</p> <p>h) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan, serta memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor</p> <p>i) Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang siswa</p> | <p>d) Mengucapkan salam dan berdoa bersama</p> <p>e) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru</p> <p>f) Siswa membentuk kelompok masing-masing.</p> | 5 menit       |
| Kegiatan Inti | <p><b>Orientasi</b><br/>Guru mengajukan pertanyaan untuk memancing rasa ingin tahu siswa</p>   |  | 5 menit       |
|               | <p><b>Merumuskan Masalah</b><br/>3. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok<br/>4. Meminta siswa untuk mencermati fenomena yang tertera di LKPD</p>  | Siswa merumuskan masalah dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada LKPD yang diberikan  | 10 menit      |
|               | <p><b>Merumuskan Hipotesis</b><br/>Guru membimbing peserta didik dalam merumuskan hipotesis agar sesuai dengan rumusan masalah,</p>  | Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk merumuskan hipotesis yang sesuai dengan panduan dan  | 5 menit       |

|  |  |   |          |
|--|--|---|----------|
|  | mengandung hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta-fakta pada fenomena dan mengandung prediksi sesuai pengetahuan peserta didik                                 | pengetahuan peserta didik   |          |
|  | <b>Merancang dan Melakukan Percobaan</b><br>Guru meminta siswa untuk mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKPD. | c) Siswa mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melakukan percobaan pada LKPD.<br>d) Siswa merancang percobaan secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah di LKPD   | 5 menit  |
|  | <b>Mengumpulkan Data</b><br>Guru membimbing siswa untuk berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan sesuai dengan LKPD.   | c) Siswa secara berkelompok melakukan percobaan dengan bantuan <i>PhET</i> sesuai dengan langkah-langkah pada LKPD dan instruksi dari guru<br>d) Siswa berdiskusi secara berkelompok terkait hasil percobaan yang telah dilakukan dan mencatat hasilnya pada LKPD | 30 menit |
|  | <b>Menguji Hipotesis</b><br>Guru membimbing siswa dalam melakukan analisis data, interpretasi, dan pembahasan  | c) Siswa menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan kemudian   | 10 menit |

|                |   |  |          |
|----------------|---|--|----------|
|                |   | <p>membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis yang telah dibuat</p> <p>d) Siswa melaksanakan interpretasi, pemaknaan, dan pembahasan terhadap hasil percobaan yang dibimbing dan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD</p>   |          |
|                | <p><b>Menarik Kesimpulan</b></p> <p>i. Guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil percobaan yang telah dilaksanakan melalui presentasi di depan kelas dan melaksanakan diskusi kelas</p> <p>ii. Guru mengarahkan siswa untuk menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan kelompok penyaji.</p> <p>iii. Guru memberikan evaluasi dan pengarahan terkait hasil presentasi setiap kelompok.</p> | <p>d) Salah satu kelompok melakukan presentasi hasil percobaannya, dan kelompok yang lain menyimak dan mencermati penyampaian dari kelompok yang presentasi</p> <p>e) Setiap kelompok aktif dalam memberikan tanggapan saat diskusi</p> <p>f) Siswa menyimak evaluasi dan arahan dari guru</p> | 15 menit |
| <b>Penutup</b> | f) Guru memberikan evaluasi terhadap jalannya pembelajaran  | d) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru   | 5 menit  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>g) Guru mengkonfirmasi kembali kepada siswa jika ada hal yang masih belum dipahami</p> <p>h) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya</p> | <p>e) Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya apabila masih ada materi yang kurang dipahami</p> <p>f) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p> |  |
|--|---|--|--|

## Pertemuan 3

| Fase                 | Aktivitas Pembelajaran   |  | Alokasi Waktu |
|----------------------|--|--|---------------|
|                      | Guru   | Siswa  |               |
| <b>Pendahuluan</b>   | <p>j) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.</p> <p>k) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan, serta memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor</p> <p>l) Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang siswa</p> | <p>g) Mengucapkan salam dan berdoa bersama</p> <p>h) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru</p> <p>i) Siswa membentuk kelompok masing-masing.</p> | 5 menit       |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p><b>Orientasi</b><br/>Guru mengajukan pertanyaan untuk memancing rasa ingin tahu siswa</p>   |  | 5 menit       |
|                      | <p><b>Merumuskan Masalah</b></p>   | Siswa merumuskan masalah dengan mengidentifikasi   | 10 menit      |

|  |  |  |                 |
|--|--|--|-----------------|
|  | <p>5. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok</p> <p>6. Meminta siswa untuk mencermati fenomena yang tertera di LKPD</p>   | <p>permasalahan yang ada pada LKPD yang diberikan</p>  |                 |
|  | <p><b>Merumuskan Hipotesis</b><br/>Guru membimbing peserta didik dalam merumuskan hipotesis agar sesuai dengan rumusan masalah, mengandung hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta-fakta pada fenomena dan mengandung prediksi sesuai pengetahuan peserta didik</p> | <p>Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk merumuskan hipotesis yang sesuai dengan panduan dan pengetahuan peserta didik</p>   | <p>5 menit</p>  |
|  | <p><b>Merancang dan Melakukan Percobaan</b><br/>Guru meminta siswa untuk mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKPD.</p>   | <p>e) Siswa mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melakukan percobaan pada LKPD.</p> <p>f) Siswa merancang percobaan secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah di LKPD</p> | <p>5 menit</p>  |
|  | <p><b>Mengumpulkan Data</b><br/>Guru membimbing siswa untuk berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan sesuai dengan LKPD.</p>   | <p>e) Siswa secara berkelompok melakukan percobaan dengan bantuan <i>PhET</i> sesuai dengan langkah-langkah pada LKPD dan</p>  | <p>30 menit</p> |

|  |   |   |          |
|--|---|---|----------|
|  |   | instruksi dari guru<br>f) Siswa berdiskusi secara berkelompok terkait hasil percobaan yang telah dilakukan dan mencatat hasilnya pada LKPD  |          |
|  | <b>Menguji Hipotesis</b><br>Guru membimbing siswa dalam melakukan analisis data, interpretasi, dan pembahasan   | e) Siswa menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan kemudian membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis yang telah dibuat<br>f) Siswa melaksanakan interpretasi, pemaknaan, dan pembahasan terhadap hasil percobaan yang dibimbing dan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD | 10 menit |
|  | <b>Menarik Kesimpulan</b><br>i. Guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil percobaan yang telah dilaksanakan melalui presentasi di depan kelas dan | g) Salah satu kelompok melakukan presentasi hasil percobaannya, dan kelompok yang lain menyimak dan mencermati  | 15 menit |

|                |   |  |         |
|----------------|---|--|---------|
|                | <p>melaksanakan diskusi kelas</p> <p>ii. Guru mengarahkan siswa untuk menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan kelompok penyaji.</p> <p>ii. Guru memberikan evaluasi dan pengarahan terkait hasil presentasi setiap kelompok.</p>      | <p>penyampaian dari kelompok yang presentasi</p> <p>h) Setiap kelompok aktif dalam memberikan tanggapan saat diskusi</p> <p>i) Siswa menyimak evaluasi dan arahan dari guru</p>  |         |
| <b>Penutup</b> | <p>i) Guru memberikan evaluasi terhadap jalannya pembelajaran</p> <p>j) Guru mengkonfirmasi kembali kepada siswa jika ada hal yang masih belum dipahami</p> <p>k) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya</p> | <p>g) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>h) Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya apabila masih ada materi yang kurang dipahami</p> <p>i) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p> | 5 menit |

### G. Asesmen

Penilaian pemahaman sains dilakukan selama proses pembelajaran melalui tes lisan atau kuis dan tes formatif. Penilaian keterampilan proses dilakukan selama proses pembelajaran melalui presentasi atau penilaian portofolio. Instrumen Tes: Terlampir

### H. Refleksi Guru

| No | Aspek              | Refleksi Guru  | Jawaban |
|----|--------------------|--|---------|
| 1  | Penguasaan Materi  | Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini? |         |
| 2  | Penyampaian Materi | Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik? |         |

|   |             |   |  |
|---|-------------|---|--|
| 3 | Umpan Balik | Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai? |  |
|---|-------------|---|--|

#### I. Refleksi Peserta Didik

| No | Aspek                  | Refleksi Peserta Didik  | Jawaban |
|----|------------------------|---|---------|
| 1  | Perasaan dalam belajar | Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?                             |         |
| 2  | Makna                  | Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?                   |         |
| 3  | Penguasaan Materi      | Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini<br>a. Baik<br>b. Cukup<br>c. kurang |         |
| 4  | Keaktifan              | Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?    |         |
| 5  | Gotong Royong          | Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?                                  |         |

#### J. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

*Terlampir*

#### K. Pengayaan dan Remedial

Bagi peserta didik yang berprestasi tinggi diberikan pengayaan berupa penyelidikan, atau peserta didik yang berprestasi tinggi juga dapat dijadikan sebagai mentor bagi peserta didik lainnya yang memiliki kesulitan dalam belajar. Sedangkan untuk kegiatan remedial dilakukan untuk peserta didik yang kesulitan dalam belajar melalui pembelajaran tambahan dan mentoring sesama peserta didik.

#### Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan.

#### Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

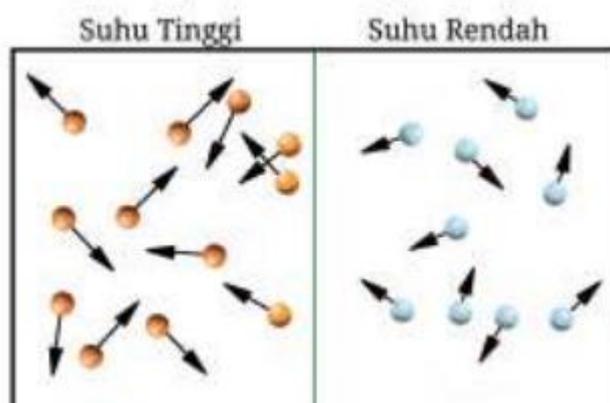
## SUHU DAN KALOR

### A. Suhu



Istilah suhu bukan sesuatu yang asing bagi kita. Suhu sering terlibat dalam kehidupan kita sehari-hari. Konsep suhu berakar dari pengamatan terhadap keadaan panas atau dingin suatu benda berdasarkan indera sentuhan. Tangan atau kulit kalian sebenarnya tidak dapat merasakan perbedaan suhu dari dua benda dalam waktu yang bersamaan. Kalian hanya dapat membedakan bahwa suatu benda lebih panas atau lebih dingin dari benda lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran suhu menggunakan tangan atau kulit kurang akurat.

Lalu apakah definisi dari Suhu? Suhu adalah besaran fisis yang dimiliki bersama oleh suatu sistem dengan sistem lainnya dalam keadaan setimbang termal. Suhu juga menunjukkan energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh partikel-partikel materi yang bergetar atau bergerak secara translasi atau lurus. Partikel-partikel juga dapat berotasi. Jika suatu materi menjadi lebih panas maka energi kinetik dari atom-atom atau molekul-molekul akan meningkat.



Suhu merupakan besaran yang menunjukkan seberapa panas atau dingin suatu benda terhadap standar tertentu. Standar yang digunakan sebagai acuan pada alat ukur suhu adalah skala suhu.

#### a. Termometer

Termometer merupakan alat yang sederhana dengan fungsi yang besar. Ada bermacam-macam termometer mulai dari yang analog sampai yang digital, mulai dari yang menggunakan air raksa sampai yang menggunakan infra merah. Cara

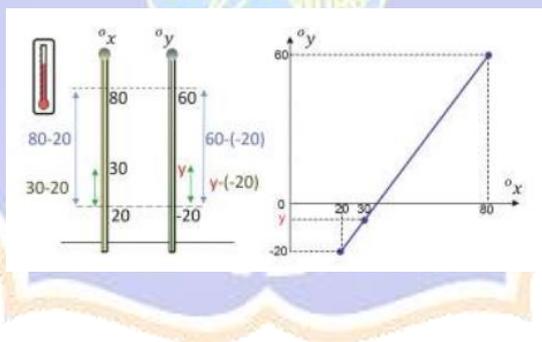
kerja termometer memanfaatkan perubahan isis yang bergantung pada perubahan suhu, yaitu sifat termometrik. Perubahan isis ini dapat diamati melalui perubahan volume, perubahan hambatan listrik, perubahan sifat kemagnetan, dan perubahan sifat optik.

### b. Skala Suhu

Pembuatan termometer memerlukan penentuan suhu acuan. Suhu acuan yang sering digunakan adalah titik didih dan titik beku air murni pada tekanan udara 1 atm. Beberapa skala termometer yang dikenal saat ini adalah skala Celsius, skala Reamur, skala Fahrenheit, dan skala Kelvin.

| No. | Termometer | Titik tetap bawah | Titik tetap atas | Jumlah skala |
|-----|------------|-------------------|------------------|--------------|
| 1   | Celcius    | 0°C               | 100°C            | 100          |
| 2   | Reamur     | 0°R               | 80°C             | 80           |
| 3   | Fahrenheit | 32°F              | 212°F            | 180          |
| 4   | Kelvin     | 273 K             | 373 K            | 100          |

Konversi pembacaan skala dari satu termometer ke termometer lainnya menggunakan prinsip skala linier, yang artinya perbandingan panjang skala antar termometer bersifat linier. Perhatikan gambar dibawah, termometer X memiliki titik beku air 20°X dan titik didih air 80°X. Suhu suatu cairan yang diukur dengan termometer X adalah 30°X, berapa suhu tersebut jika diukur dengan termometer Y? Karena berlaku sifat linier maka kalian dapat menggunakan perbandingan panjang skala yang terbaca.



Dapat dituliskan,

$$\frac{30 - 20}{80 - 20} = \frac{y - (-20)}{60 - (-20)}$$

$$y = -\frac{40}{6} = -\frac{20}{3}$$

## B. Kalor

Saat sendok dingin dimasukkan ke dalam secangkir air teh panas, sendok dan air teh menjadi hangat ketika mencapai kesetimbangan termal. Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu ini pada dasarnya adalah perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lainnya. Energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda yang lain karena perbedaan suhu disebut kalor.

### 1. Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Suhu

Apakah setiap materi akan mengalami perubahan suhu yang sama ketika diberikan kalor yang sama? Jawabannya adalah tidak! Begitu juga sebaliknya, setiap materi akan menyerap kalor dengan besar yang berbeda meskipun kenaikan suhu materi tersebut sama besar. Dengan demikian, ada faktor lain yang memengaruhi hubungan antara kalor yang keluar-masuk materi dengan perubahan suhu materi tersebut.

#### a. Kalor Jenis

Kalor jenis menunjukkan kemampuan materi menyerap kalor sehingga suhunya naik. Kalor jenis  $c$  menyatakan besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu benda sebesar 1 °C. Semakin besar kalor jenis benda makin kecil kenaikan suhunya. Mana yang lebih mudah antara memanaskan 2 kg logam besi dengan 1 kg logam besi sebesar 1°C? Semakin besar massanya maka energi kalor yang dibutuhkan semakin besar untuk perubahan suhu tertentu.

Kalor jenis  $c$  menunjukkan besaran karakteristik dari zat

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

Besar kalor  $Q$  yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda tertentu sebanding dengan massa  $m$  dan perubahan suhu  $\Delta T$

$$Q = m c \Delta T$$

Dengan:

$c$  = kalor jenis ( $J/kg^{\circ}C$ )

$Q$  = kalor (J)

$m$  = massa benda (kg)

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ )

#### b. Kapasitas kalor

Kaitan antara massa  $m$  dan kalor jenis  $c$  dapat dihubungkan dengan suatu besaran yang disebut dengan kapasitas kalor. Untuk suatu benda, faktor  $m c$  dapat dipandang sebagai satu kesatuan. Kapasitas kalor merupakan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar 1C atau 1 K.

$$C = c m$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Dengan:

$C$  = kapasitas kalor (J/K)

$Q$  = kalor (J)

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

### c. Asas Black

Hukum kekekalan energi menyatakan energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain. Asas Black berlaku apabila dua zat yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan, maka zat yang memiliki suhu tinggi akan melepaskan kalor dan memberikannya pada zat yang memiliki suhu rendah sehingga suhu campuran dari kedua zat tersebut menjadi sama.

Jika dua benda yang memiliki suhu berbeda saling berinteraksi akan terjadi perpindahan kalor. Kalor yang dilepaskan oleh suatu benda harus sama dengan kalor yang diterima oleh benda lain.

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$m_1 c_1 \Delta T = m_2 c_2 \Delta T$$

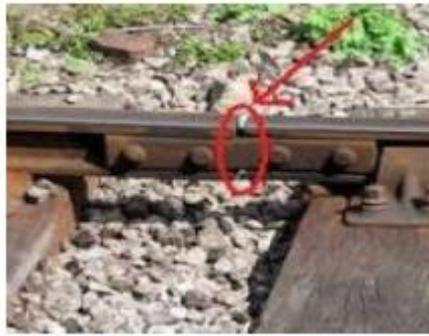
## 2. Pengaruh Kalor pada Perubahan Wujud

Dalam kehidupan sehari-hari kalian menemukan air yang dipanaskan terus menerus akan menjadi uap, es batu yang disimpan di atas wadah akan mencair, dan kapur barus yang disimpan di tempat terbuka akan habis tak tersisa. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa air, es, dan kapur barus mengalami perubahan wujud ketika berinteraksi dengan kalor dari lingkungan. Wujud zat ada tiga macam, yaitu padat, cair, dan gas. Apabila suatu zat menerima atau melepas kalor, maka zat tersebut akan mengalami perubahan wujud. Ketika zat mengalami berbagai proses perubahan wujud, seperti melebur, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim maka proses tersebut tidak mengalami perubahan suhu walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor.

Kalor yang diperlukan atau dilepaskan tiap satuan massa zat saat terjadi perubahan wujud dinamakan kalor laten. Kalor laten memenuhi persamaan:

Berdasarkan perubahan wujud yang terjadi, kalor laten mempunyai beberapa jenis. Zat yang mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair (melebur), kalor latennya dinamakan kalor lebur, sedangkan ketika membeku dinamakan kalor beku. Besarnya kalor lebur sama dengan kalor beku. Apabila zat mengalami perubahan wujud dari cair ke uap (menguap), kalor latennya dinamakan kalor uap, sedangkan ketika mengembun dinamakan kalor embun. Besarnya kalor uap sama dengan kalor embun

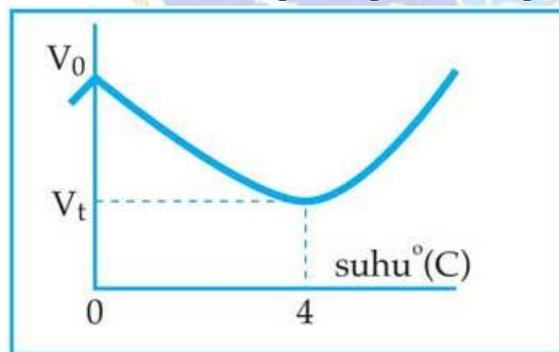
## 3. Pemuainan Zat



Gambar diatas menunjukkan gambar sambungan antar rel kereta api yang dibuat agak renggang untuk memberi ruang saat rel mengalami pemuaian. Pemuaian zat umumnya terjadi ke segala arah, ke arah panjang, ke arah lebar dan ke arah tebal. Namun, pada pembahasan tertentu mungkin kita hanya memandang pemuaian ke satu arah tertentu, misalnya ke arah panjang, sehingga kita hanya membahas pemuaian panjang.

#### A. Pemuaian Zat cair

Pada umumnya setiap zat memuai jika dipanaskan, kecuali air jika dipanaskan dari  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $4^{\circ}\text{C}$  akan menyusut. Sifat keanehan air seperti itu disebut anomali air. Grafik anomali air seperti diperlihatkan pada gambar berikut ini.



#### B. Pemuaian Zat Padat

##### i. Muai Panjang



Pemuaian panjang disebut juga dengan pemuaian linier. Pemuaian panjang zat padat berlaku jika zat padat itu hanya dipandang sebagai satu dimensi (berbentuk garis) Untuk pemuaian panjang digunakan konsep koefisien muai panjang atau

koefisien muai linier yang dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang zat dengan panjang mula-mula zat, untuk tiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu.

ii. Muai Luas



Jika zat padat tersebut mempunyai 2 dimensi (panjang dan lebar), kemudian dipanasi tentu baik panjang maupun lebarnya mengalami pemuaian atau dengan kata lain luas zat padat tersebut mengalami pemuaian. Koefisien muai pada pemuaian luas ini disebut dengan koefisien muai luas yang diberi lambang  $\beta$

iii. Muai Volume



Zat padat yang mempunyai bentuk ruang, jika dipanaskan mengalami pemuaian volum. Koefisien pemuaian pada pemuaian volum ini disebut dengan koefisien muai volum atau koefisien muai ruang yang diberi lambang  $\gamma$ .

| Persamaan pada Pemuaian Zat Padat |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| Jenis Pemuaian                    | Besar Pemuaian                               | Besar Setelah Pemuaian  |
| Panjang                           | $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ | $L = L_0 + \Delta L$<br>$L = L_0 + (L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T)$<br>$L = L_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$ |
| Luas                              | $\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$  | $A = A_0 + \Delta A$<br>$A = A_0 + (A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T)$<br>$A = A_0(1 + \beta \cdot \Delta T)$   |
| Volume                            | $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$ | $V = V_0 + \Delta V$<br>$V = V_0 + (V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T)$<br>$V = V_0(1 + \gamma \cdot \Delta T)$ |

### C. Pemuaian Zat Gas

Jika gas dipanaskan, maka dapat mengalami pemuaian volume dan dapat juga terjadi pemuaian tekanan. Dengan demikian pada pemuaian gas terdapat beberapa persamaan, sesuai dengan proses pemanasannya

| Persamaan pada Pemuaian Gas          |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| ISOTERMIK<br>(Suhu sama)             | ISOBARIK<br>(Tekanan tetap)                                  | ISOKHORIK<br>(Volume tetap)                                  |
| $T_1 = T_2$                          | $P_1 = P_2$  | $V_1 = V_2$  |
| $P_1 V_1 = P_2 V_2$<br>$P_1 V_1 = C$ | $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$<br>$\frac{V_1}{T_1} = C$ | $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$<br>$\frac{P_1}{T_1} = C$ |

### C. Perpindahan Kalor

#### 1. Konduksi

Perpindahan kalor yang tidak diikuti perpindahan partikel zat disebut konduksi. Ketika materi dipanaskan, atom-atomnya bergetar lebih cepat karena mendapatkan energi. Getaran ini menyebabkan atom-atom ini menumbuk atom tetangganya sehingga energi berpindah. Zat yang mudah menghantarkan kalor disebut konduktor, misalnya logam. Zat yang sukar menghantarkan kalor disebut isolator, misalnya plastik dan kayu. Laju perpindahan kalor secara konduksi (laju kalor konduksi) sebanding dengan luas penampang dan perbedaan suhu antara titik yang lebih panas dan lebih dingin. Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang mempengaruhi laju kalor konduksi ditunjukkan dengan persamaan berikut.

$$\frac{Q}{\Delta T} = H = kA \frac{\Delta T}{L}$$

Dengan

H = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu/ laju aliran kalor (J/s)

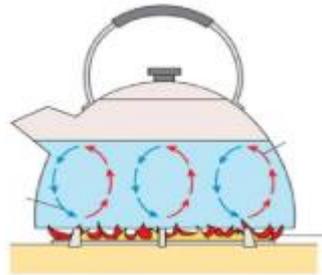
$k$  = koefisien konduksi termal ( $\text{J m}^{-1} \text{s}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$A$  = luas penampang batang ( $\text{m}^2$ )

$L$  = panjang batang (m)

$\Delta T$  = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

## 2. Konveksi



Terdapat dua jenis konveksi, yaitu konveksi bebas dan konveksi paksa. Konveksi ini terjadi karena adanya perbedaan massa jenis pada bagian-bagian fluida tersebut. Ketika dipanaskan, bagian fluida yang berdekatan dengan sumber panas akan memuai sehingga massa jenisnya berkurang (terjadi pemuaian volume). Akibatnya bagian fluida yang massa jenisnya lebih rendah ini akan berpindah ke atas. Sedangkan konveksi paksa adalah konveksi yang dibantu oleh benda eksternal seperti kipas, pompa dan pengaduk.

Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor konveksi ditunjukkan dengan persamaan di bawah:

$$H = h A \Delta T$$

Dengan

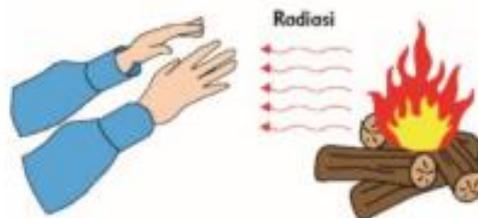
$H$  = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu/ laju aliran kalor (J/s)

$h$  = koefisien konduksi termal ( $\text{J m}^{-1} \text{s}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$A$  = luas penampang batang ( $\text{m}^2$ )

$\Delta T$  = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

## 3. Radiasi



Pernahkah kamu menghangatkan badanmu dengan berdiri di sekitar api unggun? Mengapa badan kita mendapatkan kehangatan meskipun kita tidak berada di atas

api? Badan kita merasa hangat karena adanya peristiwa perpindahan kalor melalui proses radiasi.

Setiap benda memancarkan ataupun menyerap radiasi menurut persamaan Stefan-Boltzmann. Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor radiasi ditunjukkan oleh persamaan berikut ini.

Emisivitas merupakan karakteristik suatu benda yang bergantung pada jenis zat dan permukaannya. Permukaan yang hitam kusam, seperti arang mempunyai emisivitas mendekati 1, yang berarti dapat memancarkan dan menyerap radiasi sangat baik. Sementara permukaan yang putih mengkilat mempunyai emisivitas mendekati 0 yang menunjukkan benda kurang baik dalam memancarkan dan menyerap radiasi. Fenomena radiasi sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satu pemanfaatan dari fenomena radiasi adalah *oven microwave* yang digunakan untuk memasak.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e\sigma A\Delta T$$

Dengan

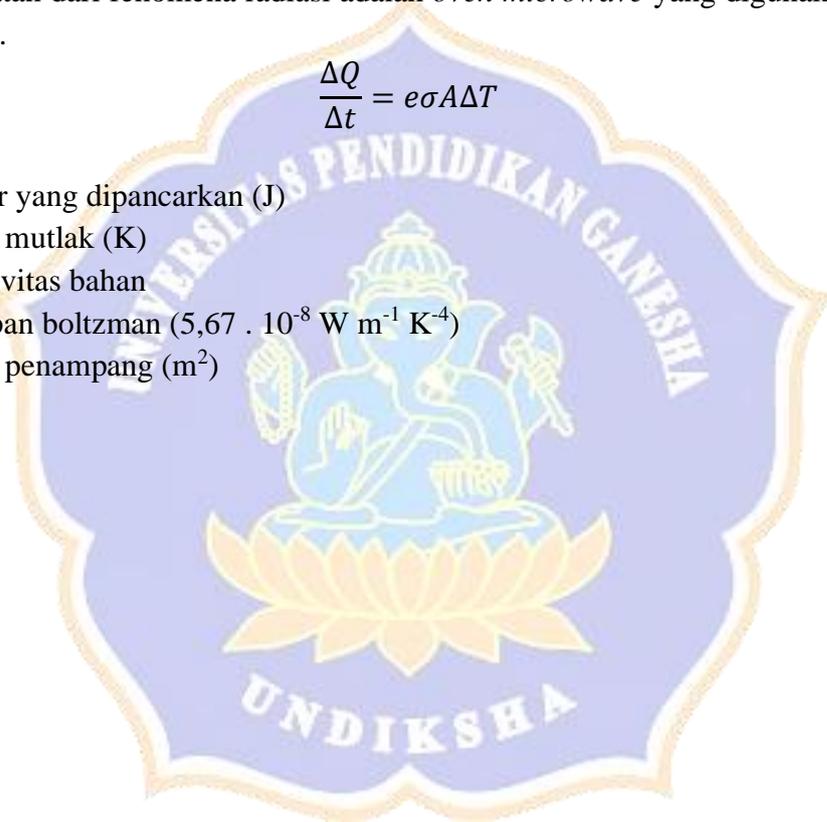
Q = Kalor yang dipancarkan (J)

T = Suhu mutlak (K)

e = Emisivitas bahan

$\sigma$  = Tetapan boltzman ( $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ )

A = Luas penampang ( $\text{m}^2$ )



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK SUHU

### KELOMPOK

2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

### PETUNJUK PRAKTIKUM

1. Lengkapi identitas setiap anggota kelompok.
2. Baca dan cermati setiap langkah-langkah yang terdapat pada LKPD yang disediakan bersama-sama dengan kelompok.
3. Kerjakan dan diskusi setiap percobaan berdasarkan setiap langkah-langkah pada LKPD.
4. Diskusikan dan analisis hasil percobaan yang dilakukan bersama dengan anggota kelompok.
5. Presentasikan hasil yang telah didapatkan berdasarkan hasil percobaan, analisis, dan diskusi.
6. Berikan tanggapan kepada kelompok yang melakukan presentasi.
7. Kumpulkan LKPD yang sudah dikerjakan kepada guru.

## FENOMENA



Saat memasak, kita sering melihat bahwa minyak dalam wajan lebih cepat panas dibandingkan air dalam panci, meskipun keduanya dipanaskan dengan api yang sama. Jika kita menggunakan termometer untuk mengukur suhu minyak dan air setiap beberapa menit, kita akan melihat bahwa kenaikan suhunya berbeda.

## MERUMUSKAN MASALAH

Buatlah pertanyaan berdasarkan fenomena yang telah disajikan!

## MERUMUSKAN HIPOTESIS

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat!

## PENGUMPULAN DATA

Judul Percobaan: Pengaruh Kalor Terhadap Suhu

Alat dan Bahan

1. PC/Laptop/Handphone
2. PhET Simulation
3. Alat Tulis

Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melaksanakan praktikum.
2. Buka PhET simulation pada perangkat yang telah disiapkan melalui link ini: [https://PhET.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_in.html](https://PhET.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_in.html)
3. Setelah itu akan muncul tampilan seperti berikut



4. Klik dan tarik termometer ke dalam wadah yang berisi air dan minyak tersebut seperti pada gambar!



5. Letakkan wadah yang berisi air dan minyak pada masing-masing tungku.
6. Nyalakan tungku pada bagian heat/panas dan amati perubahan suhunya seperti berikut:



7. Kemudian setelah suhu pada air dan minyak normal, ubahlah tungku menjadi cool/es dan amati perubahan suhunya seperti berikut:

8. Catat data yang diperoleh pada tabel pengamatan

Data Hasil Percobaan

| Percobaan ke- | Nama Zat/Benda | Keadaan suhu zat/benda |                    | Keadaan suhu zat/benda |                     |
|---------------|----------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
|               |                | Sebelum dipanaskan     | Setelah dipanaskan | Sebelum didinginkan    | Setelah didinginkan |
| 1             | Air            |                        |                    |                        |                     |
| 2             | Minyak         |                        |                    |                        |                     |

## PENGOLAHAN DATA

1. Bagaimanakah suhu benda/zat ketika dipanaskan dan didinginkan?
2. Berdasarkan pengamatanmu, bagaimanakah pengaruh jumlah energi panas yang terkandung pada setiap bahan terhadap kenaikan suhu yang terjadi?
3. Terjadi perubahan suhu paling cepat manakah antara air dan minyak? mengapa dapat hal tersebut dapat terjadi?
4. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, apakah jenis benda mempengaruhi kenaikan suhu suatu bahan? Jelaskan mengapa!

## JAWABAN



**KESIMPULAN**

**UJI PEMAHAMAN**

Ungkapkan salah satu alat pengukur suhu dan jelaskan cara kerjanya!

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK KALOR

### KELOMPOK

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

### PETUNJUK PRAKTIKUM

1. Lengkapi identitas setiap anggota kelompok.
2. Baca dan cermati setiap langkah-langkah yang terdapat pada LKPD yang disediakan bersama-sama dengan kelompok.
3. Kerjakan dan diskusi setiap percobaan berdasarkan setiap langkah-langkah pada LKPD.
4. Diskusikan dan analisis hasil percobaan yang dilakukan bersama dengan anggota kelompok.
5. Presentasikan hasil yang telah didapatkan berdasarkan hasil percobaan, analisis, dan diskusi.
6. Berikan tanggapan kepada kelompok yang melakukan presentasi.
7. Kumpulkan LKPD yang sudah dikerjakan kepada guru.

## FENOMENA



Pagi itu, Andi sedang bersiap untuk bekerja dan ingin menikmati secangkir kopi panas. Ia menuangkan air mendidih ke dalam cangkir yang sudah berisi bubuk kopi, lalu mengaduknya dengan penuh semangat. Namun, saat ia mencoba menyeruput kopi tersebut, ia langsung menjauhkan cangkir dari mulutnya. "Aduhh, panas banget!" keluhnya. Andi melirik jam. Jika ia menunggu terlalu lama agar kopinya dingin, ia bisa terlambat bekerja. Tidak ingin kehilangan waktu, ia pun menuangkan sedikit air biasa ke dalam kopinya. Setelah diaduk, ia mencoba menyeruput lagi dan merasa suhu kopinya sudah lebih nyaman untuk diminum.

## MERUMUSKAN MASALAH

Buatlah pertanyaan berdasarkan fenomena yang telah disajikan!

## MERUMUSKAN HIPOTESIS

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat!

## PENGUMPULAN DATA

Judul Percobaan: Percobaan Kalor dan Asas Black

Alat dan Bahan

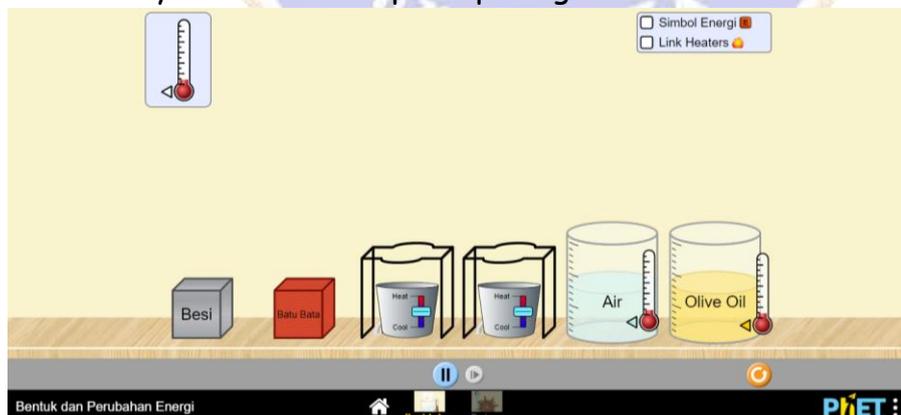
1. PC/Laptop/Handphone
2. PhET Simulation
3. Alat Tulis

Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melaksanakan praktikum.
2. Buka PhET simulation pada perangkat yang telah disiapkan melalui link ini: [https://PhET.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_in.html](https://PhET.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_in.html)
3. Setelah itu akan muncul tampilan seperti berikut



4. Klik dan tarik termometer ke dalam wadah yang berisi air dan minyak tersebut seperti pada gambar!



5. Letakkan wadah yang berisi air dan minyak pada masing-masing tungku.

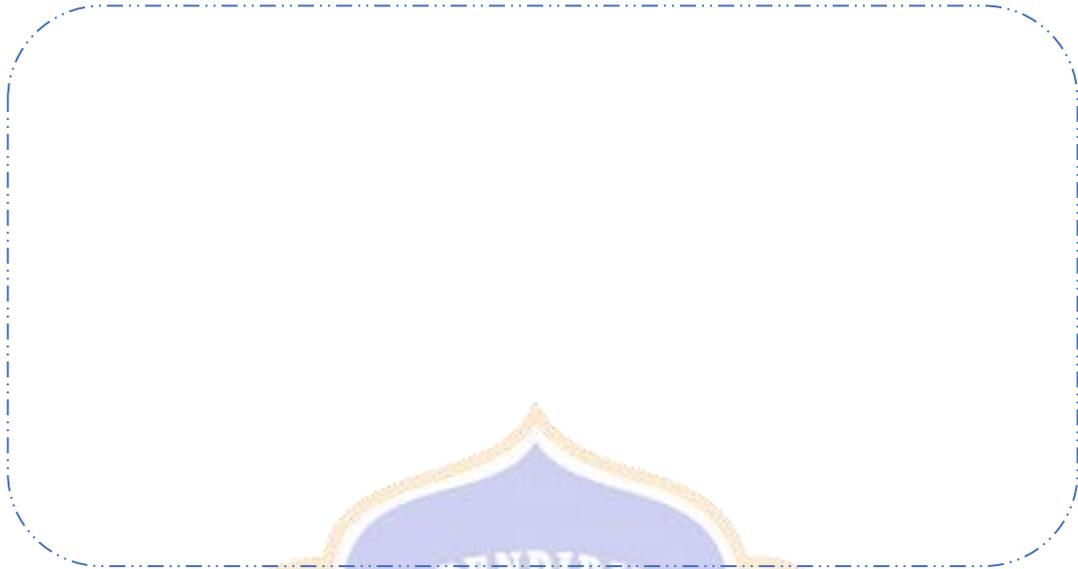
6. Nyalakan tungku pada bagian heat/panas dan amati perubahan suhunya seperti berikut:



7. Setelah mengamati perubahan suhu, serta suhu minyak dan air sudah berada pada suhu tertinggi, Beri termometer pada besi dan bata, kemudian masukkan bata ke air dan besi ke minyak. Amati apa yang terjadi!

## PENGOLAHAN DATA

1. Jelaskan perbedaan Suhu dan Kalor!
2. Bagaimana pengaruh kalor terhadap suhu?
3. Apa yang terjadi ketika bata dan besi dimasukkan ke air dan minyak? Bagaimanakah keadaan suhu pada besi dan bata ketika dimasukkan ke air dan minyak? Mengapa hal tersebut dapat terjadi! Kaitkan dengan prinsip asas black!

**JAWABAN****KESIMPULAN****UJI PEMAHAMAN**

1. Terdapat dua buah panci yang memiliki ukuran yang berbeda, anggap saja panci besar dan panci kecil. Kedua panci tersebut diisi zat cair/cairan yang memiliki kalor jenis yang sama. Dikarenakan kedua panci tersebut memiliki ukuran yang berbeda, maka massa cairan yang terdapat pada kedua panci tersebut juga berbeda. Kedua panci tersebut dipanaskan di kompor pada waktu yang bersamaan. Tentukan cairan pada panci mana yang mengalami kenaikan suhu lebih dulu? Jelaskan mengapa!
2. Apakah kamu pernah melihat balon udara? Coba jelaskan bagaimana cara kerja balon udara sehingga bisa terbang!

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERPINDAHAN KALOR

### KELOMPOK

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

### PETUNJUK PRAKTIKUM

1. Lengkapi identitas setiap anggota kelompok.
2. Baca dan cermati setiap langkah-langkah yang terdapat pada LKPD yang disediakan bersama-sama dengan kelompok.
8. Kerjakan dan diskusi setiap percobaan berdasarkan setiap langkah-langkah pada LKPD.
9. Diskusikan dan analisis hasil percobaan yang dilakukan bersama dengan anggota kelompok.
10. Presentasikan hasil yang telah didapatkan berdasarkan hasil percobaan, analisis, dan diskusi.
11. Berikan tanggapan kepada kelompok yang melakukan presentasi.
12. Kumpulkan LKPD yang sudah dikerjakan kepada guru.

## FENOMENA



Ketika Andi menikmati secangkir susu panas, ia mengaduk susu tersebut dengan sendok. Ia merasakan bahwa ujung sendok yang dipegangnya perlahan ikut terasa hangat. Andi sudah tidak sabar untuk mencicipi susu panas buatannya. Andi meminum susu tersebut dengan sendok, namun tetap terasa panas, kemudian ia meniup-niup permukaan susu pada sendok tersebut tersebut supaya susu tersebut cepat mendingin.

## MERUMUSKAN HIPOTESIS

Buatlah pertanyaan berdasarkan fenomena yang telah disajikan!

## MERUMUSKAN MASALAH

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat!

## PENGUMPULAN DATA

Judul Percobaan: Percobaan Perpindahan Kalor

Alat dan Bahan

1. PC/Laptop/Handphone
2. PhET Simulation
3. Alat Tulis

Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melaksanakan praktikum.
2. Buka PhET simulation pada perangkat yang telah disiapkan melalui link ini: [https://PhET.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_in.html](https://PhET.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_in.html)
3. Setelah itu akan muncul tampilan seperti berikut



4. Klik dan tarik termometer ke dalam wadah yang berisi air dan minyak tersebut seperti pada gambar!



5. Letakkan wadah yang berisi air dan minyak pada masing-masing tungku.

6. Nyalakan tungku pada bagian heat/panas dan amati perubahan suhunya seperti berikut:



7. Catat data yang diperoleh pada tabel pengamatan  
8. Ulangi langkah-langkah diatas pada beda atau zat lain seperti batu bata dan besi!

Data Hasil Percobaan

| Percobaan ke- | Nama Zat/Benda | Jumlah Energi Panas Pada Benda |                    |
|---------------|----------------|--------------------------------|--------------------|
|               |                | Saat Dipanaskan                | Selesai Dipanaskan |
| 1             | Minyak         |                                |                    |
| 2             | Air            |                                |                    |
| 3             | Batu Bata      |                                |                    |
| 4             | Besi           |                                |                    |

\*Jawab dengan bertambah atau berkurang

## PENGOLAHAN DATA

1. Akankah energi panas (kalor) pada susu panas akan tetap tinggal di susu tersebut dan tidak pernah berpindah ke benda lain? Ya atau tidak? Jelaskan mengapa!
2. Ketika air dan minyak dipanaskan, pemanas melepaskan kalor kemudian air dan minyak menerima kalor. Jelaskan perpindahan kalor yang terjadi ketika air dan minyak dipanaskan!
3. Jelaskan perbedaan konduksi, konveksi, radiasi! Dan berikan contoh fenomenanya pada kehidupan sehari-hari

## JAWABAN

### KESIMPULAN



### UJI PEMAHAMAN

1. Para nelayan memanfaatkan angin darat dan angin laut untuk mencari ikan. Nelayan berlayar ke laut dengan bantuan angin darat yang berhembus pada sore hari dan malam hari. Angin darat akan membantu mendorong perahu nelayan menuju daerah penangkapan ikan yang telah ditentukan. Sedangkan angin yang membantu nelayan pulang dari melaut adalah angin laut. Angin laut bertiup dari laut ke darat sehingga nelayan memanfaatkan angin ini untuk pulang atau kembali ke pesisir pada saat siang hari. Ungkapkan fenomena perpindahan kalor apa yang terjadi!
2. Riska ingin pergi *hangout* bersama teman-temannya pada siang hari. Riska bingung ingin menggunakan baju warna untuk pergi bersama teman-temannya. Riska bingung kaos mana yang cocok digunakan di siang hari dan tidak membuatnya terlalu gerah. Ia memiliki kaos warna orange dan hitam. Jika kamu adalah teman Riska, kaos warna apakah yang akan kamu rekomendasikan ke Riska untuk ia gunakan untuk pergi *hangout* di siang hari?

**PENILAIAN KOGNITIF PESERTA DIDIK**  
**KELOMPOK EKSPERIMEN**  
**UJI PEMAHAMAN PESERTA DIDIK**

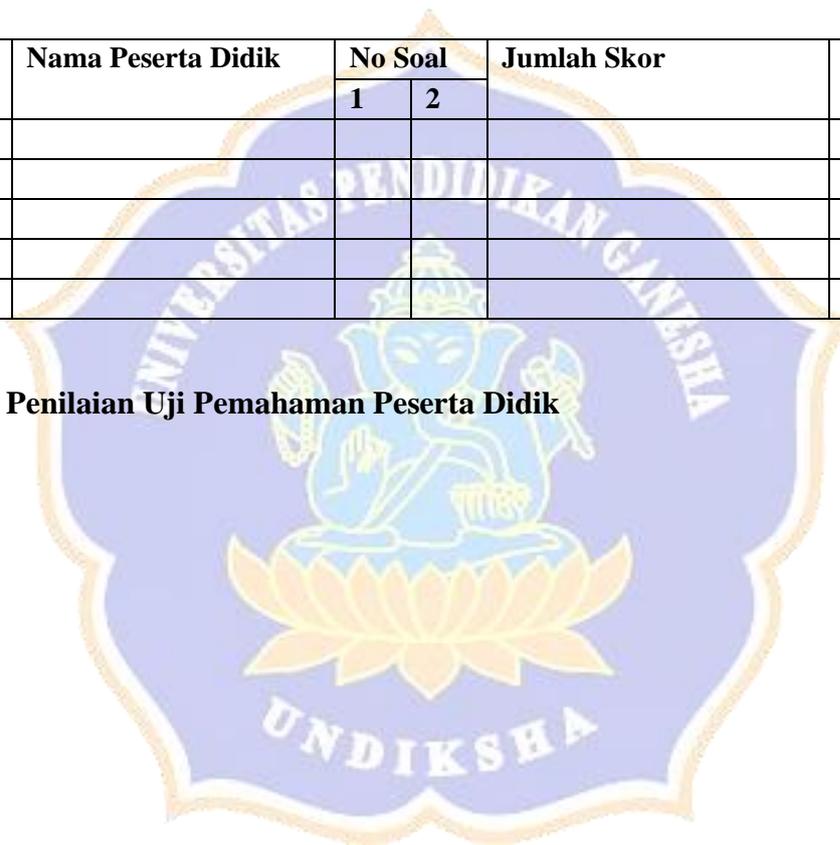
**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : XI/ Dua**

**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | No Soal |   | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|---------|---|-------------|-------|
|    |                    | 1       | 2 |             |       |
| 1  |                    |         |   |             |       |
| 2  |                    |         |   |             |       |
| 3  |                    |         |   |             |       |
| 4  |                    |         |   |             |       |
| 5  |                    |         |   |             |       |

**Rubrik Penilaian Uji Pemahaman Peserta Didik**



**PENILAIAN SIKAP**  
**KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : XI/ Dua**

**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik |   |   |   |   |   | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|---|---|---|---|---|-------------|-------|
|    |                    | R | B | J | K | T |             |       |
| 1  |                    |   |   |   |   |   |             |       |
| 2  |                    |   |   |   |   |   |             |       |
| 3  |                    |   |   |   |   |   |             |       |
| 4  |                    |   |   |   |   |   |             |       |

**\*Keterangan**

R = Rasa Ingin Tahu

B = Bekerjasama

J = Jujur

K = Kritis

T = Tanggung Jawab

**Rubrik Penilaian Sikap**

| Aspek           | Skor | Indikator  |
|-----------------|------|--|
| Rasa Ingin Tahu | 4    | Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber        |
|                 | 3    | Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber        |
|                 | 2    | Kadang-kadang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber |
|                 | 1    | Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber  |
| Bekerja Sama    | 4    | Selalu bekerja sama dengan teman kelompok                                |
|                 | 3    | Sering bekerja sama dengan teman kelompok                                |
|                 | 2    | Kadang-kadang bekerja sama dengan teman kelompok                         |

|                |   |   |
|----------------|---|---|
|                | 1 | Tidak pernah bekerja sama dengan teman kelompok   |
| Jujur          | 4 | Selalu menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur  |
|                | 3 | Sering menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur  |
|                | 2 | Kadang-kadang menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur   |
|                | 1 | Tidak pernah menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur  |
| Kritis         | 4 | Selalu kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
|                | 3 | Sering kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
|                | 2 | Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan  |
|                | 1 | Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
| Tanggung Jawab | 4 | Selalu bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas        |
|                | 3 | Sering bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas        |
|                | 2 | Kadang-kadang bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas |
|                | 1 | Tidak pernah bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas  |

**Keterangan:**

Skor maksimal =  $4 \times 5 = 20$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |



**PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI**  
**KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : XI/ Dua**

**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | Kinerja Presentasi/Bertanya/Menanggapi |        | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|--|--------|-------------|-------|
|    |                    | Visualisasi                            | Konten |             |       |
| 1  |                    |  |        |             |       |
| 2  |                    |  |        |             |       |
| 3  |                    |  |        |             |       |
| 4  |                    |  |        |             |       |

**Rubrik Penilaian Keterampilan Presentasi**

| Aspek       | Skor | Indikator   |
|-------------|------|---|
| Visualisasi | 4    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar serta menggunakan gestur                   |
|             | 3    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar tanpa menggunakan gestur                   |
|             | 2    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar serta menggunakan gestur       |
|             | 1    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar serta tanpa menggunakan gestur |
| Konten      | 4    | Tepat, jelas, dan lengkap   |
|             | 3    | Tepat, jelas, dan tidak lengkap   |
|             | 2    | Tepat, tidak jelas, dan tidak lengkap   |
|             | 1    | Salah, tidak jelas, dan tidak lengkap   |

**Keterangan**

Skor maksimal =  $2 \times 4 = 8$

Nilai =  $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

| No | Interval | Kategori    |
|----|----------|-------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik |
| 2  | 70-84    | Baik        |
| 3  | 55-69    | Cukup       |

|   |       |               |
|---|-------|---------------|
| 4 | 40-54 | Kurang        |
| 5 | 0 -39 | Sangat Kurang |



**PENILAIAN PORTOFOLIO PESERTA DIDIK  
KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : XI/ Dua**

**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | Portofolio |   |   | Skor yang diperoleh | Nilai | Komentar Guru |
|----|--------------------|------------|---|---|---------------------|-------|---------------|
|    |                    | 1          | 2 | 3 |                     |       |               |
| 1  |                    |            |   |   |                     |       |               |
| 2  |                    |            |   |   |                     |       |               |
| 3  |                    |            |   |   |                     |       |               |
| 4  |                    |            |   |   |                     |       |               |

**KRITERIA DAN RUBRIK PENILAIAN PORTOFOLIO**

| No | Indikator           | Skor | Kriteria  |
|----|---------------------|------|---|
| 1  | Sistematika Laporan | 3    | Sistematika laporan sesuai format penulisan laporan praktikum                 |
|    |                     | 2    | Sistematika laporan kurang sesuai format penulisan laporan praktikum          |
|    |                     | 1    | Sistematika laporan tidak sesuai format penulisan laporan praktikum           |
| 2  | Penggunaan Bahasa   | 3    | Bahasa dalam penulisan laporan praktikum jelas, formal, dan informatif        |
|    |                     | 2    | Bahasa dalam penulisan laporan praktikum kurang jelas, formal, dan informatif |
|    |                     | 1    | Bahasa dalam penulisan laporan praktikum tidak jelas, formal, dan informatif  |
| 3  | Penulis ejaan       | 3    | Penulisan laporan praktikum sesuai EYD  |
|    |                     | 2    | Penulisan laporan praktikum kurang sesuai EYD                                 |
|    |                     | 1    | Penulisan laporan praktikum tidak sesuai EYD                                  |
| 4  | Tampilan            | 3    | Bersih, rapi, dan menarik   |
|    |                     | 2    | Kurang bersih, rapi, dan menarik  |
|    |                     | 1    | Tidak bersih, rapi, dan menarik   |

**Keterangan**

Skor maksimal =  $3 \times 4 = 12$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |



**LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PRAKTIKUM**  
**KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : XI/ Dua**

**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | Indikator |   |   |   | Nilai | Komentar Guru |
|----|--------------------|-----------|---|---|---|-------|---------------|
|    |                    | 1         | 2 | 3 | 4 |       |               |
| 1  |                    |           |   |   |   |       |               |
| 2  |                    |           |   |   |   |       |               |
| 3  |                    |           |   |   |   |       |               |
| 4  |                    |           |   |   |   |       |               |

**Rubrik Penilaian Keterampilan Praktikum**

| No | Indikator                               | Rubrik  | Skor |
|----|---|---|------|
| 1  | Menyiapkan alat dan perangkat praktikum | Menyiapkan perangkat dan alat yang akan digunakan saat praktikum          | 3    |
|    |   | Menyiapkan sebagian perangkat dan alat yang akan digunakan saat praktikum | 2    |
|    |   | Tidak menyiapkan perangkat dan alat yang akan digunakan saat praktikum    | 1    |
| 2  | Melakukan praktikum                     | Melakukan praktikum dengan prosedur yang benar                            | 3    |
|    |   | Melakukan praktikum dengan prosedur yang kurang benar                     | 2    |
|    |   | Tidak mampu melakukan praktikum dengan benar                              | 1    |

|   |                             |  |   |
|---|-----------------------------|--|---|
| 3 | Menulis hasil pengamatan    | Menulis hasil pengamatan dengan dan lengkap                                      | 3 |
|   |                             | Menulis hasil pengamatan benar tapi kurang lengkap                               | 2 |
|   |                             | Tidak menulis hasil pengamatan atau menulis namun kurang lengkap dan tidak benar | 1 |
| 4 | Menafsirkan hasil praktikum | Mampu memberikan penafsiran hasil pengamatan dengan benar                        | 3 |
|   |                             | Mampu memberikan penafsiran hasil pengamatan tetapi kurang benar                 | 2 |
|   |                             | Tidak mampu memberikan penafsiran hasil pengamatan dengan benar                  | 1 |

**Keterangan:**

Skor maksimum= 16

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |

### 3.2 Modul Ajar Inkuiri Terbimbing

## MODUL AJAR SUHU DAN KALOR

### I. INFORMASI UMUM

#### L. Profil Pelajar Pancasila

- Berintegrasi dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja dan menjaga lingkungan (akhlak mulia wujud beriman dan bertakwa)
- Menetapkan tujuan dan rencana, serta mengembangkan kendali dan disiplin diri (wujud kemandirian)
- Menunjukkan kolaborasi dan komunikasi untuk tujuan bersama (wujud bergotong royong)
- Memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi, dan mengevaluasi pikirannya sendiri (bernalar kritis)
- Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan (berpikir kreatif)

#### M. Capaian Pembelajaran

##### Pemahaman Fisika

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum, dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

##### Keterampilan Proses

###### 1. Mengamati

Peserta didik mampu mengoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengukuran dan pengamatan.

###### 2. Mempertanyakan dan Memprediksi

Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk menyelesaikan masalah.

### **3. Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan**

Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penyelidikan/ penelitian. Peserta didik membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai dengan tujuan penyelidikan. Peserta didik menentukan langkah-langkah kerja dan cara pengumpulan data.

### **4. Memproses, Menganalisis, dan Data Informasi**

Peserta didik menyiapkan peralatan/instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenai keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Peserta didik menerapkan teknis/ proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/ sesuai keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/ saran dari hasil penelitian.

### **5. Mengevaluasi dan Refleksi**

Peserta didik berani dan santun dalam menjelaskan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis, berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/ fakta.

### **6. Mengkomunikasikan Hasil**

Peserta didik menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengkomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisa data serta mengkomunikasikan kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian/ penyelidikan secara lisan atau tulisan. Peserta didik menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk tabel, grafik, diagram alur/flowchart atau peta konsep, menyajikan data dengan simbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dalam penyajian hasil pengolahan data. Peserta didik mendeskripsikan kecenderungan hubungan, pola, dan keterkaitan variabel dan menggunakan bahasa, simbol dan peristilahan yang sesuai untuk bidang fisika.

## **N. Model Pembelajaran**

Model: Inkuiri Terbimbing

Metode: Diskusi, Percobaan, Presentasi

## II. KOMPONEN INTI

### A. Tujuan Pembelajaran

Menerapkan konsep kalor dan perpindahan kalor serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, melakukan analisis melalui penyelidikan tentang kalor dan mempresentasikan hasil analisisnya.

### B. Materi Ajar

| No | Pertemuan   | Materi                        |
|----|-------------|-------------------------------|
| 1  | Pertemuan 1 | Materi Ajar Suhu              |
| 2  | Pertemuan 2 | Materi Ajar Kalor             |
| 3  | Pertemuan 3 | Materi Ajar Perpindahan Kalor |

### C. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan 1

| Fase                 | Aktivitas Pembelajaran  |   | Alokasi Waktu |
|----------------------|---|---|---------------|
|                      | Guru  | Siswa   |               |
| <b>Pendahuluan</b>   | m) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.<br>n) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan, serta memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor<br>o) Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang siswa | j) Mengucapkan salam dan berdoa bersama<br>k) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru<br>l) Siswa membentuk kelompok masing-masing. | 10 menit      |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <b>Orientasi</b><br>d) Guru mengajukan pertanyaan untuk memancing rasa ingin tahu siswa   |   | 5 menit       |

|  |   |  |          |
|--|---|--|----------|
|  |   |  |          |
|  | <p><b>Merumuskan Masalah</b></p> <p>a) Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok</p> <p>b) Meminta siswa untuk mencermati fenomena yang tertera di LKPD</p>   | Siswa merumuskan masalah dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada LKPD yang diberikan  | 10 menit |
|  | <p><b>Merumuskan Hipotesis</b></p> <p>Guru membimbing peserta didik dalam merumuskan hipotesis agar sesuai dengan rumusan masalah, mengandung hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta-fakta pada fenomena dan mengandung prediksi sesuai pengetahuan peserta didik</p> | Siswa mengajukan hipotesis terkait permasalahan yang terdapat pada LKPD  | 5 menit  |
|  | <p><b>Merancang dan Melakukan Percobaan</b></p> <p>Guru meminta siswa untuk mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKPD.</p>   | <p>a) Siswa mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melakukan percobaan pada LKPD.</p> <p>b) Siswa merancang percobaan secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah di LKPD</p> | 30 menit |
|  | <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <p>Guru membimbing siswa untuk berpikir dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan.</p>   | Siswa berdiskusi kelompok untuk mengumpulkan informasi dan membangun ide mereka sendiri dalam memecahkan permasalahan yang terdapat pada LKPD  | 5 menit  |
|  | <p><b>Menguji Hipotesis</b></p>   | g) Siswa menganalisis hasil  | 5 menit  |

|                |   |  |          |
|----------------|---|--|----------|
|                | Guru membimbing siswa dalam melakukan analisis data, interpretasi, dan pembahasan   | percobaan yang telah dilakukan kemudian membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis yang telah dibuat<br>h) Siswa menyajikan hasil pengolahan data yang telah diperoleh dalam bentuk laporan tertulis   |          |
|                | <p><b>Menarik Kesimpulan</b></p> <p>i. Guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang telah dilaksanakan melalui presentasi di depan kelas dan melaksanakan diskusi kelas</p> <p>ii. Guru mengarahkan siswa untuk menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan kelompok penyaji.</p> <p>iii. Guru memberikan evaluasi dan pengarahan terkait hasil presentasi setiap kelompok.</p> | <p>j) Salah satu kelompok melakukan presentasi hasil kegiatan diskusi, dan kelompok yang lain menyimak dan mencermati penyampaian dari kelompok yang presentasi</p> <p>k) Setiap kelompok aktif dalam memberikan tanggapan saat diskusi</p> <p>l) Siswa menyimak evaluasi dan arahan dari guru</p> | 15 menit |
| <b>Penutup</b> | <p>l) Guru memberikan evaluasi terhadap jalannya pembelajaran</p> <p>m) Guru mengkonfirmasi kembali kepada siswa jika ada hal yang masih belum dipahami</p> <p>n) Guru menyampaikan materi yang akan</p>  | <p>j) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>k) Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya apabila masih ada materi</p>   | 5 menit  |

|  |                                    |   |  |
|--|------------------------------------|---|--|
|  | dibahas pada pertemuan selanjutnya | yang kurang dipahami<br>l) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup |  |
|--|------------------------------------|---|--|

## Pertemuan 2

| Fase                 | Aktivitas Pembelajaran   |  | Alokasi Waktu |
|----------------------|--|--|---------------|
|                      | Guru   | Siswa  |               |
| <b>Pendahuluan</b>   | <p>p) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.</p> <p>q) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan, serta memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor</p> <p>r) Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang siswa</p> | <p>m) Mengucapkan salam dan berdoa bersama</p> <p>n) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru</p> <p>o) Siswa membentuk kelompok masing-masing.</p> | 10 menit      |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p><b>Orientasi</b></p> <p>e) Guru mengajukan pertanyaan untuk memancing rasa ingin tahu siswa</p>   |  | 5 menit       |
|                      | <p><b>Merumuskan Masalah</b></p> <p>c) Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok</p>   | Siswa merumuskan masalah dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada LKPD yang diberikan  | 10 menit      |

|  |  |   |          |
|--|--|---|----------|
|  | d) Meminta siswa untuk mencermati fenomena yang tertera di LKPD  |   |          |
|  | <b>Merumuskan Hipotesis</b><br>Guru membimbing peserta didik dalam merumuskan hipotesis agar sesuai dengan rumusan masalah, mengandung hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta-fakta pada fenomena dan mengandung prediksi sesuai pengetahuan peserta didik | Siswa mengajukan hipotesis terkait permasalahan yang terdapat pada LKPD   | 5 menit  |
|  | <b>Merancang dan Melakukan Percobaan</b><br>Guru meminta siswa untuk mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKPD.   | c) Siswa mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melakukan percobaan pada LKPD.<br>d) Siswa merancang percobaan secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah di LKPD | 30 menit |
|  | <b>Mengumpulkan Data</b><br>Guru membimbing siswa untuk berpikir dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan.   | Siswa berdiskusi kelompok untuk mengumpulkan informasi dan membangun ide mereka sendiri dalam memecahkan permasalahan yang terdapat pada LKPD   | 5 menit  |
|  | <b>Menguji Hipotesis</b><br>Guru membimbing siswa dalam melakukan analisis data, interpretasi, dan pembahasan  | i) Siswa menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan kemudian   | 5 menit  |

|                |   |  |          |
|----------------|---|--|----------|
|                |   | <p>membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis yang telah dibuat</p> <p>j) Siswa menyajikan hasil pengolahan data yang telah diperoleh dalam bentuk laporan tertulis</p>  |          |
|                | <p><b>Menarik Kesimpulan</b></p> <p>i. Guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang telah dilaksanakan melalui presentasi di depan kelas dan melaksanakan diskusi kelas</p> <p>ii. Guru mengarahkan siswa untuk menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan kelompok penyaji.</p> <p>iii. Guru memberikan evaluasi dan pengarahan terkait hasil presentasi setiap kelompok.</p> | <p>m) Salah satu kelompok melakukan presentasi hasil kegiatan diskusi, dan kelompok yang lain menyimak dan mencermati penyampaian dari kelompok yang presentasi</p> <p>n) Setiap kelompok aktif dalam memberikan tanggapan saat diskusi</p> <p>o) Siswa menyimak evaluasi dan arahan dari guru</p> | 15 menit |
| <b>Penutup</b> | <p>o) Guru memberikan evaluasi terhadap jalannya pembelajaran</p> <p>p) Guru mengkonfirmasi kembali kepada siswa jika ada hal yang masih belum dipahami</p> <p>q) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya</p>   | <p>m) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>n) Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya apabila masih ada materi yang kurang dipahami</p>  | 5 menit  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | o) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup |  |
|--|--|---|--|

## Pertemuan 3

| Fase                 | Aktivitas Pembelajaran   |  | Alokasi Waktu |
|----------------------|--|--|---------------|
|                      | Guru   | Siswa  |               |
| <b>Pendahuluan</b>   | <p>s) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.</p> <p>t) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan, serta memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor</p> <p>u) Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang siswa</p> | <p>p) Mengucapkan salam dan berdoa bersama</p> <p>q) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru</p> <p>r) Siswa membentuk kelompok masing-masing.</p> | 10 menit      |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p><b>Orientasi</b></p> <p>f) Guru mengajukan pertanyaan untuk memancing rasa ingin tahu siswa</p>   |  | 5 menit       |
|                      | <p><b>Merumuskan Masalah</b></p> <p>e) Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok</p> <p>f) Meminta siswa untuk mencermati fenomena yang tertera di LKPD</p>  | Siswa merumuskan masalah dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada LKPD yang diberikan  | 10 menit      |
|                      | <p><b>Merumuskan Hipotesis</b></p>   | Siswa mengajukan hipotesis terkait   | 5 menit       |

|  |  |   |                 |
|--|--|---|-----------------|
|  | <p>Guru membimbing peserta didik dalam merumuskan hipotesis agar sesuai dengan rumusan masalah, mengandung hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta-fakta pada fenomena dan mengandung prediksi sesuai pengetahuan peserta didik</p> | <p>permasalahan yang terdapat pada LKPD</p>   |                 |
|  | <p><b>Merancang dan Melakukan Percobaan</b><br/>Guru meminta siswa untuk mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melaksanakan percobaan pada LKPD.</p>   | <p>e) Siswa mencermati dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan untuk melakukan percobaan pada LKPD.<br/>f) Siswa merancang percobaan secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah di LKPD</p> | <p>30 menit</p> |
|  | <p><b>Mengumpulkan Data</b><br/>Guru membimbing siswa untuk berpikir dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan.</p>   | <p>Siswa berdiskusi kelompok untuk mengumpulkan informasi dan membangun ide mereka sendiri dalam memecahkan permasalahan yang terdapat pada LKPD</p>  | <p>5 menit</p>  |
|  | <p><b>Menguji Hipotesis</b><br/>Guru membimbing siswa dalam melakukan analisis data, interpretasi, dan pembahasan</p>  | <p>k) Siswa menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan kemudian membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis yang telah dibuat<br/>l) Siswa menyajikan hasil pengolahan</p>                      | <p>5 menit</p>  |

|                |   |  |          |
|----------------|---|--|----------|
|                |   | data yang telah diperoleh dalam bentuk laporan tertulis  |          |
|                | <p><b>Menarik Kesimpulan</b></p> <p>i. Guru meminta salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang telah dilaksanakan melalui presentasi di depan kelas dan melaksanakan diskusi kelas</p> <p>ii. Guru mengarahkan siswa untuk menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan kelompok penyaji.</p> <p>iii. Guru memberikan evaluasi dan pengarahan terkait hasil presentasi setiap kelompok.</p> | <p>p) Salah satu kelompok melakukan presentasi hasil kegiatan diskusi, dan kelompok yang lain menyimak dan mencermati penyampaian dari kelompok yang presentasi</p> <p>q) Setiap kelompok aktif dalam memberikan tanggapan saat diskusi</p> <p>r) Siswa menyimak evaluasi dan arahan dari guru</p> | 15 menit |
| <b>Penutup</b> | <p>r) Guru memberikan evaluasi terhadap jalannya pembelajaran</p> <p>s) Guru mengkonfirmasi kembali kepada siswa jika ada hal yang masih belum dipahami</p> <p>t) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya</p>   | <p>p) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>q) Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya apabila masih ada materi yang kurang dipahami</p> <p>r) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p>   | 5 menit  |

#### D. Asesmen

Penilaian pemahaman sains dilakukan selama proses pembelajaran melalui tes lisan atau kuis dan tes formatif. Penilaian keterampilan proses dilakukan selama proses pembelajaran melalui presentasi atau penilaian portofolio.

Intrumen Tes: Terlampir

### E. Refleksi Guru

| No | Aspek              | Refleksi Guru   | Jawaban |
|----|--------------------|---|---------|
| 1  | Penguasaan Materi  | Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?                |         |
| 2  | Penyampaian Materi | Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?                |         |
| 3  | Umpan Balik        | Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai? |         |

### F. Refleksi Peserta Didik

| No | Aspek                  | Refleksi Peserta Didik  | Jawaban |
|----|------------------------|---|---------|
| 1  | Perasaan dalam belajar | Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?                             |         |
| 2  | Makna                  | Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?                   |         |
| 3  | Penguasaan Materi      | Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini<br>a. Baik<br>b. Cukup<br>c. kurang |         |
| 4  | Keaktifan              | Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?    |         |
| 5  | Gotong Royong          | Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?                                  |         |

### G. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

*Terlampir*

### H. Pengayaan dan Remedial

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan

memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan.

#### Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.



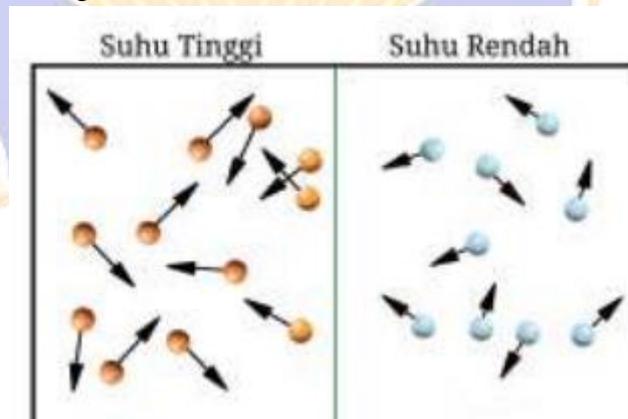
## SUHU DAN KALOR

### A. Suhu



Istilah suhu bukan sesuatu yang asing bagi kita. Suhu sering terlibat dalam kehidupan kita sehari-hari. Konsep suhu berakar dari pengamatan terhadap keadaan panas atau dingin suatu benda berdasarkan indera sentuhan. Tangan atau kulit kalian sebenarnya tidak dapat merasakan perbedaan suhu dari dua benda dalam waktu yang bersamaan. Kalian hanya dapat membedakan bahwa suatu benda lebih panas atau lebih dingin dari benda lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran suhu menggunakan tangan atau kulit kurang akurat.

Lalu apakah definisi dari Suhu? Suhu adalah besaran fisis yang dimiliki bersama oleh suatu sistem dengan sistem lainnya dalam keadaan setimbang termal. Suhu juga menunjukkan energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh partikel-partikel materi yang bergetar atau bergerak secara translasi atau lurus. Partikel-partikel juga dapat berotasi. Jika suatu materi menjadi lebih panas maka energi kinetik dari atom-atom atau molekul-molekul akan meningkat.



Suhu merupakan besaran yang menunjukkan seberapa panas atau dingin suatu benda terhadap standar tertentu. Standar yang digunakan sebagai acuan pada alat ukur suhu adalah skala suhu.

#### a. Termometer

Termometer merupakan alat yang sederhana dengan fungsi yang besar. Ada bermacam macam termometer mulai dari yang analog sampai yang

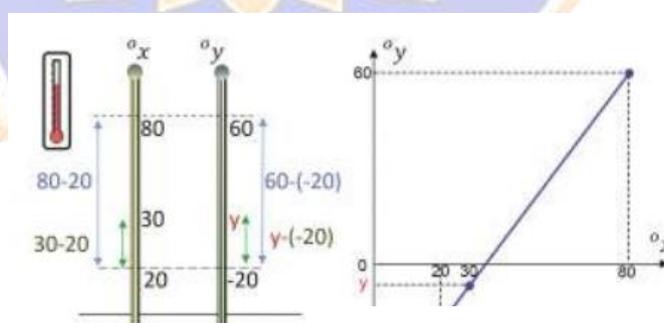
digital, mulai dari yang menggunakan air raksa sampai yang menggunakan infra merah. Cara kerja termometer memanfaatkan perubahan isis yang bergantung pada perubahan suhu, yaitu sifat termometrik. Perubahan isis ini dapat diamati melalui perubahan volume, perubahan hambatan listrik, perubahan sifat kemagnetan, dan perubahan sifat optik.

### b. Skala Suhu

Pembuatan termometer memerlukan penentuan suhu acuan. Suhu acuan yang sering digunakan adalah titik didih dan titik beku air murni pada tekanan udara 1 atm. Beberapa skala termometer yang dikenal saat ini adalah skala Celsius, skala Reamur, skala Fahrenheit, dan skala Kelvin.

| No. | Termometer | Titik tetap bawah | Titik tetap atas | Jumlah skala |
|-----|------------|-------------------|------------------|--------------|
| 1   | Celsius    | 0°C               | 100°C            | 100          |
| 2   | Reamur     | 0°R               | 80°C             | 80           |
| 3   | Fahrenheit | 32°F              | 212°F            | 180          |
| 4   | Kelvin     | 273 K             | 373 K            | 100          |

Konversi pembacaan skala dari satu termometer ke termometer lainnya menggunakan prinsip skala linier, yang artinya perbandingan panjang skala antar termometer bersifat linier. Perhatikan gambar dibawah, termometer X memiliki titik beku air 20°X dan titik didih air 80°X. Suhu suatu cairan yang diukur dengan termometer X adalah 30°X, berapa suhu tersebut jika diukur dengan termometer Y? Karena berlaku sifat linier maka kalian dapat menggunakan perbandingan panjang skala yang terbaca.



Dapat dituliskan,

$$\frac{30 - 20}{80 - 20} = \frac{y - (-20)}{60 - (-20)}$$

$$y = -\frac{40}{6} = -\frac{20}{3}x$$

## B. Kalor

Saat sendok dingin dimasukkan ke dalam secangkir air teh panas, sendok dan air teh menjadi hangat ketika mencapai kesetimbangan termal. Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu ini pada dasarnya adalah perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lainnya. Energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda yang lain karena perbedaan suhu disebut kalor.

### 1. Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Suhu

Apakah setiap materi akan mengalami perubahan suhu yang sama ketika diberikan kalor yang sama? Jawabannya adalah tidak! Begitu juga sebaliknya, setiap materi akan menyerap kalor dengan besar yang berbeda meskipun kenaikan suhu materi tersebut sama besar. Dengan demikian, ada faktor lain yang memengaruhi hubungan antara kalor yang keluar-masuk materi dengan perubahan suhu materi tersebut.

#### a. Kalor Jenis

Kalor jenis menunjukkan kemampuan materi menyerap kalor sehingga suhunya naik. Kalor jenis  $c$  menyatakan besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu benda sebesar 1 °C. Semakin besar kalor jenis benda makin kecil kenaikan suhunya. Mana yang lebih mudah antara memanaskan 2 kg logam besi dengan 1 kg logam besi sebesar 1°C? Semakin besar massanya maka energi kalor yang dibutuhkan semakin besar untuk perubahan suhu tertentu.

Kalor jenis  $c$  menunjukkan besaran karakteristik dari zat

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

Besar kalor  $Q$  yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda tertentu sebanding dengan massa  $m$  dan perubahan suhu  $\Delta T$

$$Q = m c \Delta T$$

Dengan:

$c$  = kalor jenis ( $J/kg^{\circ}C$ )

$Q$  = kalor (J)

$m$  = massa benda (kg)

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ )

#### b. Kapasitas kalor

Kaitan antara massa  $m$  dan kalor jenis  $c$  dapat dihubungkan dengan suatu besaran yang disebut dengan kapasitas kalor. Untuk suatu benda, faktor  $m c$  dapat dipandang sebagai satu kesatuan. Kapasitas kalor merupakan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar 1C atau 1 K.

$$C = c m$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Dengan:

C = kapasitas kalor (J/K)

Q = kalor (J)

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ )

### c. Asas Black

Hukum kekekalan energi menyatakan energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain. Asas Black berlaku apabila dua zat yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan, maka zat yang memiliki suhu tinggi akan melepaskan kalor dan memberikannya pada zat yang memiliki suhu rendah sehingga suhu campuran dari kedua zat tersebut menjadi sama.

Jika dua benda yang memiliki suhu berbeda saling berinteraksi akan terjadi perpindahan kalor. Kalor yang dilepaskan oleh suatu benda harus sama dengan kalor yang diterima oleh benda lain.

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1 c_1 \Delta T = m_2 c_2 \Delta T$$

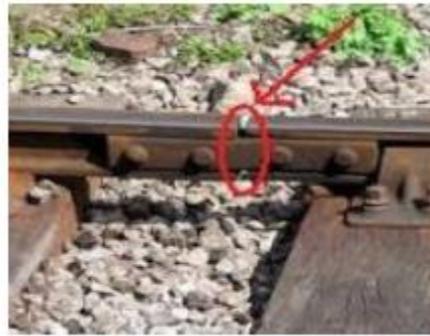
## 2. Pengaruh Kalor pada Perubahan Wujud

Dalam kehidupan sehari-hari kalian menemukan air yang dipanaskan terus menerus akan menjadi uap, es batu yang disimpan di atas wadah akan mencair, dan kapur barus yang disimpan di tempat terbuka akan habis tak tersisa. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa air, es, dan kapur barus mengalami perubahan wujud ketika berinteraksi dengan kalor dari lingkungan. Wujud zat ada tiga macam, yaitu padat, cair, dan gas. Apabila suatu zat menerima atau melepas kalor, maka zat tersebut akan mengalami perubahan wujud. Ketika zat mengalami berbagai proses perubahan wujud, seperti melebur, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim maka proses tersebut tidak mengalami perubahan suhu walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor.

Kalor yang diperlukan atau dilepaskan tiap satuan massa zat saat terjadi perubahan wujud dinamakan kalor laten. Kalor laten memenuhi persamaan:

Berdasarkan perubahan wujud yang terjadi, kalor laten mempunyai beberapa jenis. Zat yang mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair (melebur), kalor latennya dinamakan kalor lebur, sedangkan ketika membeku dinamakan kalor beku. Besarnya kalor lebur sama dengan kalor beku. Apabila zat mengalami perubahan wujud dari cair ke uap (menguap), kalor latennya dinamakan kalor uap, sedangkan ketika mengembun dinamakan kalor embun. Besarnya kalor uap sama dengan kalor embun

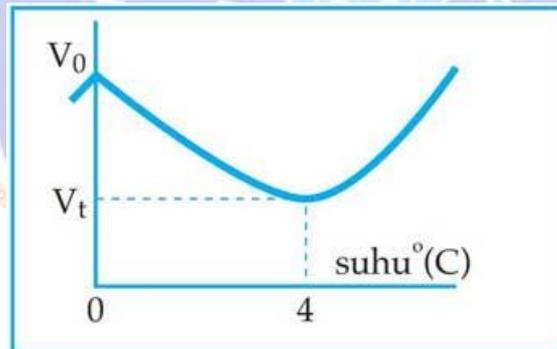
## 3. Pemuain Zat



Gambar diatas menunjukkan gambar sambungan antar rel kereta api yang dibuat agak renggang untuk memberi ruang saat rel mengalami pemuaian. Pemuaian zat umumnya terjadi ke segala arah, ke arah panjang, ke arah lebar dan ke arah tebal. Namun, pada pembahasan tertentu mungkin kita hanya memandang pemuaian ke satu arah tertentu, misalnya ke arah panjang, sehingga kita hanya membahas pemuaian panjang.

#### A. Pemuaian Zat cair

Pada umumnya setiap zat memuai jika dipanaskan, kecuali air jika dipanaskan dari  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $4^{\circ}\text{C}$  akan menyusut. Sifat keanehan air seperti itu disebut anomali air. Grafik anomali air seperti diperlihatkan pada gambar berikut ini.



#### B. Pemuaian Zat Padat

##### . Muai Panjang



Pemuaian panjang disebut juga dengan pemuaian linier. Pemuaian panjang zat padat berlaku jika zat padat itu hanya dipandang sebagai satu dimensi (berbentuk garis) Untuk

pemuaian panjang digunakan konsep koefisien muai panjang atau koefisien muai linier yang dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang zat dengan panjang mula-mula zat, untuk tiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu.

i. Muai Luas



Jika zat padat tersebut mempunyai 2 dimensi (panjang dan lebar), kemudian dipanasi tentu baik panjang maupun lebarnya mengalami pemuaian atau dengan kata lain luas zat padat tersebut mengalami pemuaian. Koefisien muai pada pemuaian luas ini disebut dengan koefisien muai luas yang diberi lambang  $\beta$

ii. Muai Volume



Zat padat yang mempunyai bentuk ruang, jika dipanaskan mengalami pemuaian volum. Koefisien pemuaian pada pemuaian volum ini disebut dengan koefisien muai volum atau koefisien muai ruang yang diberi lambang  $\gamma$ .

| Persamaan pada Pemuaian Zat Padat |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| Jenis Pemuaian                    | Besar Pemuaian                               | Besar Setelah Pemuaian  |
| Panjang                           | $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ | $L = L_0 + \Delta L$<br>$L = L_0 + (L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T)$<br>$L = L_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$ |
| Luas                              | $\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$  | $A = A_0 + \Delta A$<br>$A = A_0 + (A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T)$<br>$A = A_0(1 + \beta \cdot \Delta T)$   |
| Volume                            | $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$ | $V = V_0 + \Delta V$<br>$V = V_0 + (V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T)$<br>$V = V_0(1 + \gamma \cdot \Delta T)$ |

### C. Pemuaian Zat Gas

Jika gas dipanaskan, maka dapat mengalami pemuaian volume dan dapat juga terjadi pemuaian tekanan. Dengan demikian pada pemuaian gas terdapat beberapa persamaan, sesuai dengan proses pemanasannya

| Persamaan pada Pemuaian Gas          |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| ISOTHERMIK<br>(Suhu sama)            | ISOBARIK<br>(Tekanan tetap)                                  | ISOKHORIK<br>(Volume tetap)                                  |
| $T_1 = T_2$                          | $P_1 = P_2$  | $V_1 = V_2$  |
| $P_1 V_1 = P_2 V_2$<br>$P_1 V_1 = C$ | $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$<br>$\frac{V_1}{T_1} = C$ | $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$<br>$\frac{P_1}{T_1} = C$ |

### C. Perpindahan Kalor

#### 1. Konduksi

Perpindahan kalor yang tidak diikuti perpindahan partikel zat disebut konduksi. Ketika materi dipanaskan, atom-atomnya bergetar lebih cepat karena mendapatkan energi. Getaran ini menyebabkan atom-atom ini menumbuk atom tetangganya sehingga energi berpindah. Zat yang mudah menghantarkan kalor disebut konduktor, misalnya logam. Zat yang sukar menghantarkan kalor disebut isolator, misalnya plastik dan kayu. Laju perpindahan kalor secara konduksi (laju kalor konduksi) sebanding dengan luas penampang dan perbedaan suhu antara titik yang lebih panas dan lebih dingin. Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang mempengaruhi laju kalor konduksi ditunjukkan dengan persamaan berikut.

$$\frac{Q}{\Delta T} = H = kA \frac{\Delta T}{L}$$

Dengan

$H$  = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu/ laju aliran kalor (J/s)

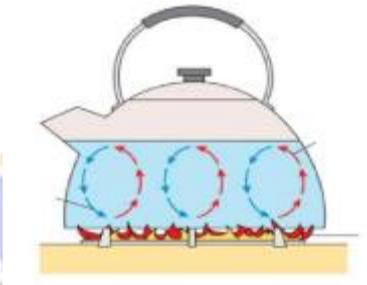
$k$  = koefisien konduksi termal ( $\text{J m}^{-1} \text{s}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$A$  = luas penampang batang ( $\text{m}^2$ )

$L$  = panjang batang (m)

$\Delta T$  = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

## 2. Konveksi



Terdapat dua jenis konveksi, yaitu konveksi bebas dan konveksi paksa. Konveksi ini terjadi karena adanya perbedaan massa jenis pada bagian-bagian luida tersebut. Ketika dipanaskan, bagian luida yang berdekatan dengan sumber panas akan memuai sehingga massa jenisnya berkurang (terjadi pemuaian volume). Akibatnya bagian luida yang massa jenisnya lebih rendah ini akan berpindah ke atas. Sedangkan konveksi paksa adalah konveksi yang dibantu oleh benda eksternal seperti kipas, pompa dan pengaduk.

Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor konveksi ditunjukkan dengan persamaan di bawah:

$$H = h A \Delta T$$

Dengan

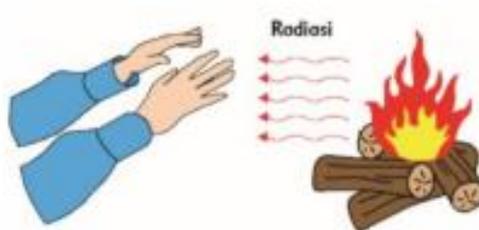
$H$  = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu/ laju aliran kalor (J/s)

$h$  = koefisien konduksi termal ( $\text{J m}^{-1} \text{s}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$A$  = luas penampang batang ( $\text{m}^2$ )

$\Delta T$  = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

## 3. Radiasi



Pernahkah kamu menghangatkan badanmu dengan berdiri di sekitar api unggun? Mengapa badan kita mendapatkan kehangatan meskipun kita tidak berada di atas api? Badan kita merasa hangat karena adanya peristiwa perpindahan kalor melalui proses radiasi.

Setiap benda memancarkan ataupun menyerap radiasi menurut persamaan Stefan-Boltzmann. Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor radiasi ditunjukkan oleh persamaan berikut ini.

Emisivitas merupakan karakteristik suatu benda yang bergantung pada jenis zat dan permukaannya. Permukaan yang hitam kusam, seperti arang mempunyai emisivitas mendekati 1, yang berarti dapat memancarkan dan menyerap radiasi sangat baik. Sementara permukaan yang putih mengkilat mempunyai emisivitas mendekati 0 yang menunjukkan benda kurang baik dalam memancarkan dan menyerap radiasi. Fenomena radiasi sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satu pemanfaatan dari fenomena radiasi adalah *oven microwave* yang digunakan untuk memasak.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e\sigma A\Delta T$$

Dengan

Q = Kalor yang dipancarkan (J)

T = Suhu mutlak (K)

e = Emisivitas bahan

$\sigma$  = Tetapan boltzman ( $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-4}$ )

A = Luas penampang ( $\text{m}^2$ )

## LKPD PERTEMUAN 1

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

### Fenomena



Pada suatu hari, Rina melihat sahabatnya, Dito, terlihat lesu dan kurang bersemangat. Khawatir temannya sakit, Rina menempelkan punggung tangannya ke dahi Dito untuk mengecek apakah tubuhnya panas. "Hmm... kayaknya anget, deh," gumam Rina. Tapi ketika temannya yang lain, Bayu, ikut mencoba meraba dahi Dito, ia malah merasa suhunya biasa saja. Mereka pun bingung. Apakah Dito benar-benar demam atau hanya perasaan mereka saja? Akhirnya, mereka memutuskan menggunakan termometer untuk mengukur suhu tubuh Dito dengan lebih akurat. Setelah menunggu beberapa saat, hasilnya menunjukkan  $36,5^{\circ}\text{C}$ , yang berarti suhu tubuh Dito normal.

### Rumusan Masalah

Buatlah rumusan masalah berdasarkan fenomena diatas!

### Hipotesis

Buatlah hipotesis/jawaban sementara mengenai rumusan masalah!

## Percobaan

Judul percobaan: Mengukur Suhu Menggunakan Termometer

Alat dan Bahan:

1. Termometer
2. Air dingin, air kran, dan air panas/hangat
3. 3 Baskom

## Prosedur

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Taruh masing-masing air pada baskom
- c. Ukur suhu pada masing-masing air menggunakan termometer, kemudian catat hasilnya pada tabel berikut!

| No | Obyek      | Hasil Ukur<br>Termometer( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|----|------------|--|
| 1  | Air Dingin |  |
| 2  | Air Kran   |  |
| 3  | Air Panas  |  |

## Pengolahan Data

1. Jelaskan apa itu suhu?
2. Apakah kamu bisa mengukur suhu air dengan pasti dan tepat dengan menggunakan tangan? Jelaskan mengapa!
3. Selain termometer, bisakah kamu mengungkapkan alat lain yang dapat mengukur suhu?

## Kesimpulan

### Ayo Lakukan!

Carilah informasi mengenai salah satu alat ukur suhu selain termometer yang kalian gunakan dalam percobaan ini! Pahami cara kerjanya dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.

## LKPD PERTEMUAN II

**Nama Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

### **Fenomena**



Pagi itu, Andi sedang bersiap untuk bekerja dan ingin menikmati secangkir kopi panas. Ia menuangkan air mendidih ke dalam cangkir yang sudah berisi bubuk kopi, lalu mengaduknya dengan penuh semangat. Namun, saat ia mencoba menyeruput kopi tersebut, ia langsung menjauhkan cangkir dari mulutnya. "Aduhh, panas banget!" keluhnya. Andi melirik jam. Jika ia menunggu terlalu lama agar kopinya dingin, ia bisa terlambat bekerja. Tidak ingin kehilangan waktu, ia pun menuangkan sedikit air biasa ke dalam kopinya. Setelah diaduk, ia mencoba menyeruput lagi dan merasa suhu kopinya sudah lebih nyaman untuk diminum.

### **Rumusan Masalah**

Buatlah rumusan masalah berdasarkan fenomena diatas!

### **Hipotesis**

Buatlah hipotesis/jawaban sementara mengenai rumusan masalah!

### **Percobaan**

Judul percobaan: Percobaan Asas Black

Alat dan Bahan:

1. Termometer
2. Air dingin dan air panas
3. Gelas

### **Prosedur**

- Siapkan alat dan bahan
- Ukurlah masing-masing suhu air menggunakan termometer.
- Tuangkan air panas ke dalam gelas, kemudian tuangkan air biasa, ukurlah suhu campuran antara air biasa dan air panas tersebut!
- Catat hasilnya pada tabel berikut!

| No | Obyek             | Suhu( $^{\circ}C$ ) |
|----|-------------------|---------------------|
| 1  | Suhu Air Dingin   |                     |
| 2  | Suhu Air Panas    |                     |
| 3  | Suhu Air Campuran |                     |

### **Pengolahan Data**

- Menurut kalian apakah air panas tetap mempertahankan suhunya ketika diberikan air dingin? Jika tidak bagaimana suhu air panas ketika sudah diberi air dingin?
- Berdasarkan hasil tersebut air manakah yang melepas dan menerima kalor dalam percobaan tersebut?
- Bagaimanakah perbandingan jumlah kalor yang dilepas dan diserap?

### **Kesimpulan**

### **UJI PEMAHAMAN**

Rina sedang membuat minuman dingin di rumah. Ia menuangkan air panas ke dalam gelas, lalu menambahkan beberapa es batu agar lebih segar. Setelah beberapa saat, ia memperhatikan bahwa sebagian es batu mulai mencair, tetapi masih tersisa beberapa potongan es di dalam gelas.

- Apabila suhu campuran air dan es berada pada  $0^{\circ}C$ , bagaimanakah keadaan es batu tersebut? Apakah sepenuhnya mencair?
- Bagaimanakah keadaan es batu apabila suhu campuran yang terukur menunjukkan suhu di atas  $0^{\circ}C$ ? Jelaskan prediksimu berdasarkan konsep perpindahan kalor dan perubahan wujud zat!

### LKPD PERTEMUAN 3

**Nama Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

#### Fenomena



Saat sedang memasak di dapur, Lani ingin membuat teh hangat. Ia menuangkan air ke dalam panci berbahan aluminium dan menyalakan kompor. Setelah beberapa saat, ia mencoba memegang gagang sendok logam yang tertinggal di dalam panci. Seketika, Lani terkejut karena sendok tersebut terasa panas, meskipun hanya bagian ujungnya yang menyentuh dasar panci. Di sisi lain, ketika Lani menggunakan sendok kayu, ia tidak merasakan panas yang sama.

#### Rumusan Masalah

#### Hipotesis

#### Percobaan

Judul percobaan: Perpindahan kalor

Alat dan Bahan:

1. Paku

2. Sendok
3. Lilin

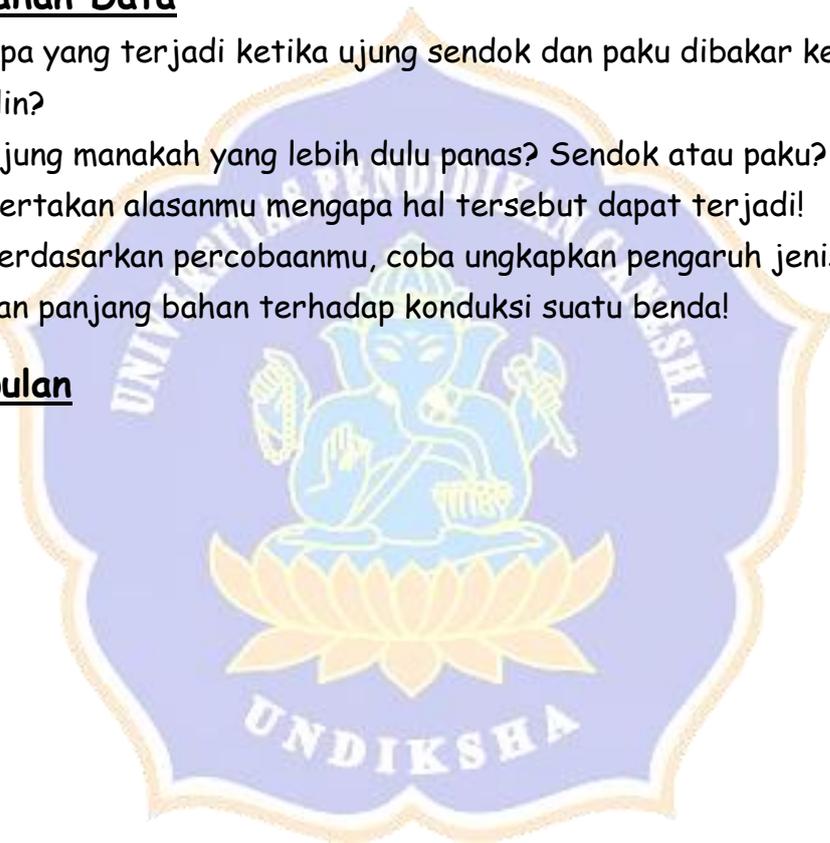
### **Prosedur**

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Nyalakan api pada lilin, kemudian letakkan ujung sendok dan paku pada api
- c. Rasakan panas yang merambat ke ujung paku dan sendok yang tidak terkena api

### **Pengolahan Data**

1. Apa yang terjadi ketika ujung sendok dan paku dibakar ke api lilin?
2. Ujung manakah yang lebih dulu panas? Sendok atau paku? Sertakan alasanmu mengapa hal tersebut dapat terjadi!
3. Berdasarkan percobaanmu, coba ungkapkan pengaruh jenis bahan dan panjang bahan terhadap konduksi suatu benda!

### **Kesimpulan**



**PENILAIAN KOGNITIF PESERTA DIDIK  
KELOMPOK EKSPERIMEN  
UJI PEMAHAMAN PESERTA DIDIK**

**Mata Pelajaran : Fisika**  
**Kelas/Semester : XI/ Dua**  
**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | No Soal |   | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|---------|---|-------------|-------|
|    |                    | 1       | 2 |             |       |
| 1  |                    |         |   |             |       |
| 2  |                    |         |   |             |       |
| 3  |                    |         |   |             |       |
| 4  |                    |         |   |             |       |
| 5  |                    |         |   |             |       |

**Rubrik Penilaian Uji Pemahaman Peserta Didik**



**PENILAIAN SIKAP  
KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**  
**Kelas/Semester : XI/ Dua**  
**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik |   |   |   |   |   | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|---|---|---|---|---|-------------|-------|
|    |                    | R | B | J | K | T |             |       |
| 1  |                    |   |   |   |   |   |             |       |
| 2  |                    |   |   |   |   |   |             |       |
| 3  |                    |   |   |   |   |   |             |       |
| 4  |                    |   |   |   |   |   |             |       |

**\*Keterangan**

R = Rasa Ingin Tahu

B = Bekerjasama

J = Jujur

K = Kritis

T = Tanggung Jawab

**Rubrik Penilaian Sikap**

| Aspek           | Skor | Indikator  |
|-----------------|------|--|
| Rasa Ingin Tahu | 4    | Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber          |
|                 | 3    | Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber          |
|                 | 2    | Kadang-kadang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber   |
|                 | 1    | Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber    |
| Bekerja Sama    | 4    | Selalu bekerja sama dengan teman kelompok                                  |
|                 | 3    | Sering bekerja sama dengan teman kelompok                                  |
|                 | 2    | Kadang-kadang bekerja sama dengan teman kelompok                           |
|                 | 1    | Tidak pernah bekerja sama dengan teman kelompok                            |
| Jujur           | 4    | Selalu menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur |
|                 | 3    | Sering menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur |

|                |   |   |
|----------------|---|---|
|                | 2 | Kadang-kadang menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur   |
|                | 1 | Tidak pernah menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur  |
| Kritis         | 4 | Selalu kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
|                | 3 | Sering kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
|                | 2 | Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan  |
|                | 1 | Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
| Tanggung Jawab | 4 | Selalu bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas        |
|                | 3 | Sering bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas        |
|                | 2 | Kadang-kadang bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas |
|                | 1 | Tidak pernah bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas  |

**Keterangan:**

Skor maksimal =  $4 \times 5 = 20$

Nilai =  $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |



**PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI  
KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : XI/ Dua**

**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | Kinerja Presentasi/Bertanya/Menanggapi |        | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|--|--------|-------------|-------|
|    |                    | Visualisasi                            | Konten |             |       |
| 1  |                    |  |        |             |       |
| 2  |                    |  |        |             |       |
| 3  |                    |  |        |             |       |
| 4  |                    |  |        |             |       |

**Rubrik Penilaian Keterampilan Presentasi**

| Aspek       | Skor | Indikator   |
|-------------|------|---|
| Visualisasi | 4    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar serta menggunakan gestur                   |
|             | 3    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang jelas dan lancar tanpa menggunakan gestur                   |
|             | 2    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar serta menggunakan gestur       |
|             | 1    | Presentasi/ bertanya/ menanggapi dengan bahasa yang tidak jelas dan tidak lancar serta tanpa menggunakan gestur |
| Konten      | 4    | Tepat, jelas, dan lengkap   |
|             | 3    | Tepat, jelas, dan tidak lengkap   |
|             | 2    | Tepat, tidak jelas, dan tidak lengkap   |
|             | 1    | Salah, tidak jelas, dan tidak lengkap   |

**Keterangan**

Skor maksimal =  $2 \times 4 = 8$

Nilai =  $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |



**PENILAIAN PORTOFOLIO PESERTA DIDIK  
KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : XI/ Dua**

**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | Portofolio |   |   | Skor yang diperoleh | Nilai | Komentar Guru |
|----|--------------------|------------|---|---|---------------------|-------|---------------|
|    |                    | 1          | 2 | 3 |                     |       |               |
| 1  |                    |            |   |   |                     |       |               |
| 2  |                    |            |   |   |                     |       |               |
| 3  |                    |            |   |   |                     |       |               |
| 4  |                    |            |   |   |                     |       |               |

**KRITERIA DAN RUBRIK PENILAIAN PORTOFOLIO**

| No | Indikator           | Skor | Kriteria  |
|----|---------------------|------|---|
| 1  | Sistematika Laporan | 3    | Sistematika laporan sesuai format penulisan laporan praktikum                 |
|    |                     | 2    | Sistematika laporan kurang sesuai format penulisan laporan praktikum          |
|    |                     | 1    | Sistematika laporan tidak sesuai format penulisan laporan praktikum           |
| 2  | Penggunaan Bahasa   | 3    | Bahasa dalam penulisan laporan praktikum jelas, formal, dan informatif        |
|    |                     | 2    | Bahasa dalam penulisan laporan praktikum kurang jelas, formal, dan informatif |
|    |                     | 1    | Bahasa dalam penulisan laporan praktikum tidak jelas, formal, dan informatif  |
| 3  | Penulis ejaan       | 3    | Penulisan laporan praktikum sesuai EYD  |
|    |                     | 2    | Penulisan laporan praktikum kurang sesuai EYD                                 |
|    |                     | 1    | Penulisan laporan praktikum tidak sesuai EYD                                  |
| 4  | Tampilan            | 3    | Bersih, rapi, dan menarik   |
|    |                     | 2    | Kurang bersih, rapi, dan menarik  |
|    |                     | 1    | Tidak bersih, rapi, dan menarik   |

**Keterangan**

Skor maksimal =  $3 \times 4 = 12$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |



**LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PRAKTIKUM  
KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Mata Pelajaran : Fisika**  
**Kelas/Semester : XI/ Dua**  
**Materi : Suhu dan Kalor**

| No | Nama Peserta Didik | Indikator |   |   |   | Nilai | Komentar Guru |
|----|--------------------|-----------|---|---|---|-------|---------------|
|    |                    | 1         | 2 | 3 | 4 |       |               |
| 1  |                    |           |   |   |   |       |               |
| 2  |                    |           |   |   |   |       |               |
| 3  |                    |           |   |   |   |       |               |
| 4  |                    |           |   |   |   |       |               |

**Rubrik Penilaian Keterampilan Praktikum**

| No | Indikator                               | Rubrik  | Skor |
|----|---|---|------|
| 1  | Menyiapkan alat dan perangkat praktikum | Menyiapkan perangkat dan alat yang akan digunakan saat praktikum          | 3    |
|    |   | Menyiapkan sebagian perangkat dan alat yang akan digunakan saat praktikum | 2    |
|    |   | Tidak menyiapkan perangkat dan alat yang akan digunakan saat praktikum    | 1    |
| 2  | Melakukan praktikum                     | Melakukan praktikum dengan prosedur yang benar                            | 3    |
|    |   | Melakukan praktikum dengan prosedur yang kurang benar                     | 2    |
|    |   | Tidak mampu melakukan   | 1    |

|   |                             |  |   |
|---|-----------------------------|--|---|
|   |                             | praktikum dengan benar   |   |
| 3 | Menulis hasil pengamatan    | Menulis hasil pengamatan dengan dan lengkap                                      | 3 |
|   |                             | Menulis hasil pengamatan benar tapi kurang lengkap                               | 2 |
|   |                             | Tidak menulis hasil pengamatan atau menulis namun kurang lengkap dan tidak benar | 1 |
| 4 | Menafsirkan hasil praktikum | Mampu memberikan penafsiran hasil pengamatan dengan benar                        | 3 |
|   |                             | Mampu memberikan penafsiran hasil pengamatan tetapi kurang benar                 | 2 |
|   |                             | Tidak mampu memberikan penafsiran hasil pengamatan dengan benar                  | 1 |

**Keterangan:**

Skor maksimum= 16

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |

### 3.3 Modul Ajar Konvensional

#### MODUL AJAR SUHU DAN KALOR

##### I. INFORMASI UMUM

###### A. Identitas

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Mata Pelajaran      | : Fisika            |
| Fase/Kelas          | : F/XI              |
| Alokasi Waktu       | : 2 JP (2x45 menit) |
| Total Alokasi Waktu | : 6 JP              |

###### B. Profil Pelajar Pancasila

- Berintegrasi dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja dan menjaga lingkungan (akhlak mulia wujud beriman dan bertakwa)
- Menetapkan tujuan dan rencana, serta mengembangkan kendali dan disiplin diri (wujud kemandirian)
- Menunjukkan kolaborasi dan komunikasi untuk tujuan bersama (wujud bergotong royong)
- Memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi, dan mengevaluasi pikirannya sendiri (bernalar kritis)
- Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan (berpikir kreatif)

###### C. Capaian Pembelajaran

###### Pemahaman Fisika

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum, dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

###### Keterampilan Proses

###### 7. Mengamati

Peserta didik mampu menoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengukuran dan pengamatan.

###### 8. Mempertanyakan dan Memprediksi

Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk menyelesaikan masalah.

#### **9. Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan**

Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penyelidikan/ penelitian. Peserta didik membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai dengan tujuan penyelidikan. Peserta didik menentukan langkah-langkah kerja dan cara pengumpulan data.

#### **10. Memproses, Menganalisis, dan Data Informasi**

Peserta didik menyiapkan peralatan/instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenai keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Peserta didik menerapkan teknis/ proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/ sesuai keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/ saran dari hasil penelitian.

#### **11. Mengevaluasi dan Refleksi**

Peserta didik berani dan santun dalam menjelaskan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis, berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/ fakta.

#### **12. Mengkomunikasikan Hasil**

Peserta didik menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengkomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisa data serta mengkomunikasikan kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian/ penyelidikan secara lisan atau tulisan. Peserta didik menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk tabel, grafik, diagram alur/flowchart atau peta konsep, menyajikan data dengan simbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dalam penyajian hasil pengolahan data. Peserta didik mendeskripsikan kecenderungan hubungan, pola, dan keterkaitan variabel dan menggunakan bahasa, simbol dan peristilahan yang sesuai untuk bidang fisika.

### **D. Model Pembelajaran**

Model : Konvensional

Metode : Ceramah

## II. KOMPONEN INTI

### A. Tujuan Pembelajaran

Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari

### B. Sarana dan Prasarana

- Papan Tulis
- Buku Ajar

### C. Materi Ajar

- Pertemuan 1 : Suhu
- Pertemuan 2 : Kalor
- Pertemuan 3 : Perpindahan Kalor

### D. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan I

| Fase                 | Aktivitas Pembelajaran  |  | Alokasi Waktu |
|----------------------|---|--|---------------|
|                      | Guru  | Siswa  |               |
| <b>Pendahuluan</b>   | v) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.<br>w) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan<br>x) Guru memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor | s) Mengucapkan salam dan berdoa bersama<br>t) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru<br>u) Siswa mencermati pengantar pembelajaran yang disampaikan dari guru | 5 menit       |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <b>Menyajikan Materi</b><br>Guru menjelaskan materi pembelajaran  | Siswa memperhatikan dan menyimak   | 40            |

|                |  |   |    |
|----------------|--|---|----|
|                | secara terperinci di kelas   | penjelasan dari guru  |    |
|                | <b>Mengecek Pemahaman Siswa</b><br>Guru menanyakan kepada siswa terkait hal yang belum dipahami  | Siswa bertanya mengenai hal atau materi yang belum dipahami   | 5  |
|                | <b>Memberikan Latihan</b><br>Guru memberikan soal latihan mengenai suhu dan konversi suhu kepada siswa   | Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru   | 35 |
| <b>Penutup</b> | u) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya<br>v) Guru dan siswa berdoa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran<br>w) Guru dan siswa mengucapkan salam penutup | s) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru<br>t) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup | 5  |

### Pertemuan II

| Fase               | Aktivitas Pembelajaran  |  | Alokasi Waktu |
|--------------------|---|--|---------------|
|                    | Guru  | Siswa  |               |
| <b>Pendahuluan</b> | a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.<br>b) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan | a) Mengucapkan salam dan berdoa bersama<br>b) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru<br>c) Siswa mencermati | 5 menit       |

|                      |   |  |          |
|----------------------|---|--|----------|
|                      | <p>karakter profil pancasila yang dilatihkan</p> <p>c) Guru memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor</p>                                      | <p>pengantar pembelajaran yang disampaikan dari guru</p>   |          |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p><b>Menyajikan Materi</b><br/>Guru menjelaskan materi pembelajaran secara terperinci di kelas</p>   | <p>Siswa memperhatikan dan menyimak penjelasan dari guru</p>   | 40 menit |
|                      | <p><b>Mengecek Pemahaman Siswa</b><br/>Guru menanyakan kepada siswa terkait hal yang belum dipahami</p>   | <p>Siswa bertanya mengenai hal atau materi yang belum dipahami</p>   | 5 menit  |
|                      | <p><b>Memberikan Latihan</b><br/>Guru memberikan soal latihan mengenai suhu dan konversi suhu kepada siswa</p>  | <p>Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru</p>   | 35 menit |
| <b>Penutup</b>       | <p>a) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya</p> <p>b) Guru dan siswa berdoa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran</p> <p>c) Guru dan siswa mengucapkan salam penutup</p> | <p>a) Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>b) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p> | 5 menit  |

### Pertemuan III

| Fase                 | Aktivitas Pembelajaran  |  | Alokasi Waktu |
|----------------------|---|--|---------------|
|                      | Guru  | Siswa  |               |
| <b>Pendahuluan</b>   | a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, dilanjutkan dengan presensi.<br>b) Guru menyampaikan capaian pembelajaran yang ditargetkan dan karakter profil pancasila yang dilatihkan<br>c) Guru memberikan motivasi belajar untuk siswa melalui fenomena yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor | a) Mengucapkan salam dan berdoa bersama<br>b) Siswa memperhatikan dan mencermati hal yang disampaikan oleh guru<br>c) Siswa mencermati pengantar pembelajaran yang disampaikan dari guru | 5 menit       |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <b>Menyajikan Materi</b><br>Guru menjelaskan materi pembelajaran secara terperinci di kelas   | Siswa memperhatikan dan menyimak penjelasan dari guru  | 40 menit      |
|                      | <b>Mengecek Pemahaman Siswa</b><br>Guru menanyakan kepada siswa terkait hal yang belum dipahami   | Siswa bertanya mengenai hal atau materi yang belum dipahami  | 5 menit       |
|                      | <b>Memberikan Latihan</b><br>Guru memberikan soal latihan mengenai suhu dan konversi suhu kepada siswa  | Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru  | 35 menit      |
| <b>Penutup</b>       | a) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada  | a) Siswa menyimak informasi yang   | 5 menit       |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p>pertemuan selanjutnya</p> <p>b) Guru dan siswa berdoa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran</p> <p>c) Guru dan siswa mengucapkan salam penutup</p> | <p>disampaikan oleh guru</p> <p>b) Berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup</p> |  |
|--|--|---|--|

### E. Asesmen

Penilaian pemahaman sains dilakukan selama proses pembelajaran melalui tes lisan atau kuis dan tes formatif. Penilaian keterampilan proses dilakukan selama proses pembelajaran melalui presentasi atau penilaian portofolio.

Intrumen Tes: Terlampir

### F. Refleksi Guru

| No | Aspek              | Refleksi Guru   | Jawaban |
|----|--------------------|---|---------|
| 1  | Penguasaan Materi  | Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?                |         |
| 2  | Penyampaian Materi | Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?                |         |
| 3  | Umpan Balik        | Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai? |         |

### G. Refleksi Siswa

| No | Aspek                  | Refleksi Peserta Didik  | Jawaban |
|----|------------------------|---|---------|
| 1  | Perasaan dalam belajar | Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?                             |         |
| 2  | Makna                  | Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?                   |         |
| 3  | Penguasaan Materi      | Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini<br>a. Baik<br>b. Cukup<br>c. kurang |         |
| 4  | Keaktifan              | Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?    |         |

|   |               |  |  |
|---|---------------|--|--|
| 5 | Gotong Royong | Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok? |  |
|---|---------------|--|--|

## H. Remedial dan Pengayaan

### 1. Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

### 2. Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.



## Lampiran 1. Materi Ajar

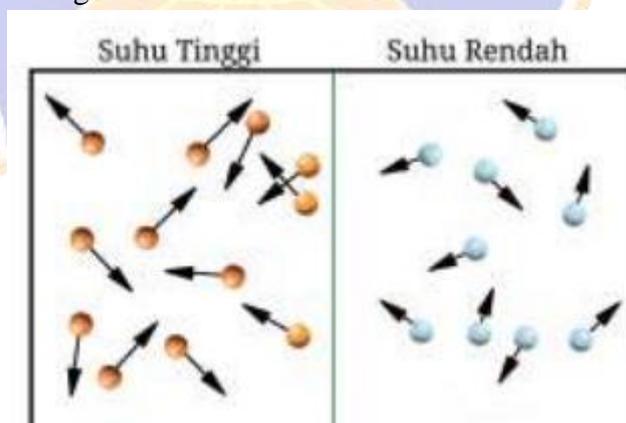
### SUHU DAN KALOR

#### A. Suhu



Istilah suhu bukan sesuatu yang asing bagi kita. Suhu sering terlibat dalam kehidupan kita sehari-hari. Konsep suhu berakar dari pengamatan terhadap keadaan panas atau dingin suatu benda berdasarkan indera sentuhan. Tangan atau kulit kalian sebenarnya tidak dapat merasakan perbedaan suhu dari dua benda dalam waktu yang bersamaan. Kalian hanya dapat membedakan bahwa suatu benda lebih panas atau lebih dingin dari benda lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran suhu menggunakan tangan atau kulit kurang akurat.

Lalu apakah definisi dari Suhu? Suhu adalah besaran fisis yang dimiliki bersama oleh suatu sistem dengan sistem lainnya dalam keadaan setimbang termal. Suhu juga menunjukkan energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh partikel-partikel materi yang bergetar atau bergerak secara translasi atau lurus. Partikel-partikel juga dapat berotasi. Jika suatu materi menjadi lebih panas maka energi kinetik dari atom-atom atau molekul-molekul akan meningkat.



Suhu merupakan besaran yang menunjukkan seberapa panas atau dingin suatu benda terhadap standar tertentu. Standar yang digunakan sebagai acuan pada alat ukur suhu adalah skala suhu.

#### c. Termometer

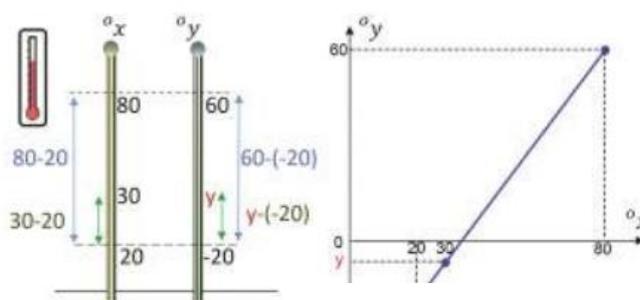
Termometer merupakan alat yang sederhana dengan fungsi yang besar. Ada bermacam macam termometer mulai dari yang analog sampai yang digital, mulai dari yang menggunakan air raksa sampai yang menggunakan infra merah. Cara kerja termometer memanfaatkan perubahan isis yang bergantung pada perubahan suhu, yaitu sifat termometrik. Perubahan isis ini dapat diamati melalui perubahan volume, perubahan hambatan listrik, perubahan sifat kemagnetan, dan perubahan sifat optik.

#### d. Skala Suhu

Pembuatan termometer memerlukan penentuan suhu acuan. Suhu acuan yang sering digunakan adalah titik didih dan titik beku air murni pada tekanan udara 1 atm. Beberapa skala termometer yang dikenal saat ini adalah skala Celsius, skala Reamur, skala Fahrenheit, dan skala Kelvin.

| No. | Termometer | Titik tetap bawah | Titik tetap atas | Jumlah skala |
|-----|------------|-------------------|------------------|--------------|
| 1   | Celcius    | 0°C               | 100°C            | 100          |
| 2   | Reamur     | 0°R               | 80°C             | 80           |
| 3   | Fahrenheit | 32°F              | 212°F            | 180          |
| 4   | Kelvin     | 273 K             | 373 K            | 100          |

Konversi pembacaan skala dari satu termometer ke termometer lainnya menggunakan prinsip skala linier, yang artinya perbandingan panjang skala antar termometer bersifat linier. Perhatikan gambar dibawah, termometer X memiliki titik beku air 20°X dan titik didih air 80°X. Suhu suatu cairan yang diukur dengan termometer X adalah 30°X, berapa suhu tersebut jika diukur dengan termometer Y? Karena berlaku sifat linier maka kalian dapat menggunakan perbandingan panjang skala yang terbaca.



Dapat dituliskan,

$$\frac{30 - 20}{80 - 20} = \frac{y - (-20)}{60 - (-20)}$$

$$y = -\frac{40}{6} = -\frac{20}{3}$$

## B. Kalor

Saat sendok dingin dimasukkan ke dalam secangkir air teh panas, sendok dan air teh menjadi hangat ketika mencapai kesetimbangan termal. Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu ini pada dasarnya adalah perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lainnya. Energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda yang lain karena perbedaan suhu disebut kalor.

### 1. Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Suhu

Apakah setiap materi akan mengalami perubahan suhu yang sama ketika diberikan kalor yang sama? Jawabannya adalah tidak! Begitu juga sebaliknya, setiap materi akan menyerap kalor dengan besar yang berbeda meskipun kenaikan suhu materi tersebut sama besar. Dengan demikian, ada faktor lain yang memengaruhi hubungan antara kalor yang keluar-masuk materi dengan perubahan suhu materi tersebut.

#### d. Kalor Jenis

Kalor jenis menunjukkan kemampuan materi menyerap kalor sehingga suhunya naik. Kalor jenis  $c$  menyatakan besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu benda sebesar 1 °C. Semakin besar kalor jenis benda makin kecil kenaikan suhunya. Mana yang lebih mudah antara memanaskan 2 kg logam besi dengan 1 kg logam besi sebesar 1°C? Semakin besar massanya maka energi kalor yang dibutuhkan semakin besar untuk perubahan suhu tertentu.

Kalor jenis  $c$  menunjukkan besaran karakteristik dari zat

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

Besar kalor  $Q$  yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda tertentu sebanding dengan massa  $m$  dan perubahan suhu  $\Delta T$

$$Q = m c \Delta T$$

Dengan:

$c$  = kalor jenis ( $J/kg^{\circ}C$ )

$Q$  = kalor (J)

$m$  = massa benda (kg)

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ )

#### e. Kapasitas kalor

Kaitan antara massa  $m$  dan kalor jenis  $c$  dapat dihubungkan dengan suatu besaran yang disebut dengan kapasitas kalor. Untuk suatu benda, faktor  $m c$  dapat dipandang sebagai satu kesatuan. Kapasitas kalor merupakan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar 1C atau 1 K.

$$C = c m$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Dengan:

$C$  = kapasitas kalor (J/K)

$Q$  = kalor (J)

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ )

#### f. Asas Black

Hukum kekekalan energi menyatakan energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain. Asas Black berlaku apabila dua zat yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan, maka zat yang memiliki suhu tinggi akan melepaskan kalor dan memberikannya pada zat yang memiliki suhu rendah sehingga suhu campuran dari kedua zat tersebut menjadi sama.

Jika dua benda yang memiliki suhu berbeda saling berinteraksi akan terjadi perpindahan kalor. Kalor yang dilepaskan oleh suatu benda harus sama dengan kalor yang diterima oleh benda lain.

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1 c_1 \Delta T = m_2 c_2 \Delta T$$

### 2. Pengaruh Kalor pada Perubahan Wujud

Dalam kehidupan sehari-hari kalian menemukan air yang dipanaskan terus menerus akan menjadi uap, es batu yang disimpan di atas wadah akan mencair, dan kapur barus yang disimpan di tempat terbuka akan habis tak tersisa. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa air, es, dan kapur barus mengalami perubahan wujud ketika berinteraksi dengan kalor dari lingkungan. Wujud zat ada tiga macam, yaitu padat, cair, dan gas. Apabila suatu zat menerima atau melepas kalor, maka zat tersebut akan mengalami perubahan wujud. Ketika zat mengalami berbagai proses perubahan wujud, seperti melebur, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim maka proses tersebut tidak mengalami perubahan suhu walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor.

Kalor yang diperlukan atau dilepaskan tiap satuan massa zat saat terjadi perubahan wujud dinamakan kalor laten. Kalor laten memenuhi persamaan:

Berdasarkan perubahan wujud yang terjadi, kalor laten mempunyai beberapa jenis. Zat yang mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair (melebur), kalor latennya dinamakan kalor lebur, sedangkan ketika membeku dinamakan kalor beku. Besarnya kalor lebur sama dengan kalor beku. Apabila zat mengalami perubahan wujud dari cair ke uap (menguap), kalor latennya dinamakan kalor uap, sedangkan ketika mengembun dinamakan kalor embun. Besarnya kalor uap sama dengan kalor embun

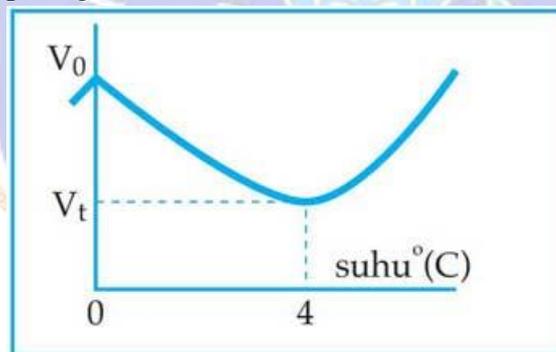
### 3. Pemuaiian Zat



Gambar diatas menunjukkan gambar sambungan antar rel kereta api yang dibuat agak renggang untuk memberi ruang saat rel mengalami pemuaian. Pemuaian zat umumnya terjadi ke segala arah, ke arah panjang, ke arah lebar dan ke arah tebal. Namun, pada pembahasan tertentu mungkin kita hanya memandang pemuaian ke satu arah tertentu, misalnya ke arah panjang, sehingga kita hanya membahas pemuaian panjang.

#### D. Pemuaian Zat cair

Pada umumnya setiap zat memuai jika dipanaskan, kecuali air jika dipanaskan dari  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $4^{\circ}\text{C}$  akan menyusut. Sifat keanehan air seperti itu disebut anomali air. Grafik anomali air seperti diperlihatkan pada gambar berikut ini.



#### E. Pemuaian Zat Padat

##### iii. Muai Panjang



Pemuaian panjang disebut juga dengan pemuaian linier. Pemuaian panjang zat padat berlaku jika zat padat itu hanya dipandang sebagai satu dimensi (berbentuk garis) Untuk

pemuaian panjang digunakan konsep koefisien muai panjang atau koefisien muai linier yang dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang zat dengan panjang mula-mula zat, untuk tiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu.

iv. Muai Luas



Jika zat padat tersebut mempunyai 2 dimensi (panjang dan lebar), kemudian dipanasi tentu baik panjang maupun lebarnya mengalami pemuaian atau dengan kata lain luas zat padat tersebut mengalami pemuaian. Koefisien muai pada pemuaian luas ini disebut dengan koefisien muai luas yang diberi lambang  $\beta$

v. Muai Volume



Zat padat yang mempunyai bentuk ruang, jika dipanaskan mengalami pemuaian volum. Koefisien pemuaian pada pemuaian volum ini disebut dengan koefisien muai volum atau koefisien muai ruang yang diberi lambang  $\gamma$ .

| Persamaan pada Pemuaian Zat Padat |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| Jenis Pemuaian                    | Besar Pemuaian                               | Besar Setelah Pemuaian  |
| Panjang                           | $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ | $L = L_0 + \Delta L$<br>$L = L_0 + (L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T)$<br>$L = L_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$ |
| Luas                              | $\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$  | $A = A_0 + \Delta A$<br>$A = A_0 + (A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T)$<br>$A = A_0(1 + \beta \cdot \Delta T)$   |
| Volume                            | $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$ | $V = V_0 + \Delta V$<br>$V = V_0 + (V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T)$<br>$V = V_0(1 + \gamma \cdot \Delta T)$ |

#### F. Pemuaian Zat Gas

Jika gas dipanaskan, maka dapat mengalami pemuaian volume dan dapat juga terjadi pemuaian tekanan. Dengan demikian pada pemuaian gas terdapat beberapa persamaan, sesuai dengan proses pemanasannya

| Persamaan pada Pemuaian Gas          |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| ISOTHERMIK<br>(Suhu sama)            | ISOBARIK<br>(Tekanan tetap)                                  | ISOKHORIK<br>(Volume tetap)                                  |
| $T_1 = T_2$                          | $P_1 = P_2$  | $V_1 = V_2$  |
| $P_1 V_1 = P_2 V_2$<br>$P_1 V_1 = C$ | $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$<br>$\frac{V_1}{T_1} = C$ | $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$<br>$\frac{P_1}{T_1} = C$ |

### C. Perpindahan Kalor

#### 1. Konduksi

Perpindahan kalor yang tidak diikuti perpindahan partikel zat disebut konduksi. Ketika materi dipanaskan, atom-atomnya bergetar lebih cepat karena mendapatkan energi. Getaran ini menyebabkan atom-atom ini menumbuk atom tetangganya sehingga energi berpindah. Zat yang mudah menghantarkan kalor disebut konduktor, misalnya logam. Zat yang sukar menghantarkan kalor disebut isolator, misalnya plastik dan kayu. Laju perpindahan kalor secara konduksi (laju kalor konduksi) sebanding dengan luas penampang dan perbedaan suhu antara titik yang lebih panas dan lebih dingin. Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang mempengaruhi laju kalor konduksi ditunjukkan dengan persamaan berikut.

$$\frac{Q}{\Delta T} = H = kA \frac{\Delta T}{L}$$

Dengan

$H$  = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu/ laju aliran kalor (J/s)

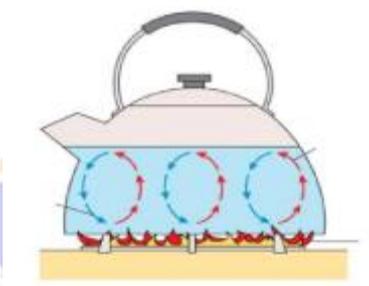
$k$  = koefisien konduksi termal ( $\text{J m}^{-1} \text{s}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$A$  = luas penampang batang ( $\text{m}^2$ )

$L$  = panjang batang (m)

$\Delta T$  = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

## 2. Konveksi



Terdapat dua jenis konveksi, yaitu konveksi bebas dan konveksi paksa. Konveksi ini terjadi karena adanya perbedaan massa jenis pada bagian-bagian luida tersebut. Ketika dipanaskan, bagian luida yang berdekatan dengan sumber panas akan memuai sehingga massa jenisnya berkurang (terjadi pemuaian volume). Akibatnya bagian luida yang massa jenisnya lebih rendah ini akan berpindah ke atas. Sedangkan konveksi paksa adalah konveksi yang dibantu oleh benda eksternal seperti kipas, pompa dan pengaduk.

Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor konveksi ditunjukkan dengan persamaan di bawah:

$$H = h A \Delta T$$

Dengan

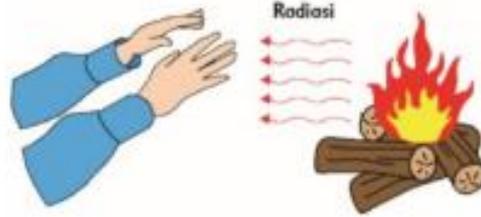
$H$  = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu/ laju aliran kalor (J/s)

$h$  = koefisien konduksi termal ( $\text{J m}^{-1} \text{s}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$A$  = luas penampang batang ( $\text{m}^2$ )

$\Delta T$  = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

## 3. Radiasi



Pernahkah kamu menghangatkan badanmu dengan berdiri di sekitar api unggun? Mengapa badan kita mendapatkan kehangatan meskipun kita tidak berada di atas api? Badan kita merasa hangat karena adanya peristiwa perpindahan kalor melalui proses radiasi.

Setiap benda memancarkan ataupun menyerap radiasi menurut persamaan Stefan-Boltzmann. Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor radiasi ditunjukkan oleh persamaan berikut ini.

Emisivitas merupakan karakteristik suatu benda yang bergantung pada jenis zat dan permukaannya. Permukaan yang hitam kusam, seperti arang mempunyai emisivitas mendekati 1, yang berarti dapat memancarkan dan menyerap radiasi sangat baik. Sementara permukaan yang putih mengkilat mempunyai emisivitas mendekati 0 yang menunjukkan benda kurang baik dalam memancarkan dan menyerap radiasi. Fenomena radiasi sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satu pemanfaatan dari fenomena radiasi adalah *oven microwave* yang digunakan untuk memasak.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e\sigma A\Delta T$$

Dengan

Q = Kalor yang dipancarkan (J)

T = Suhu mutlak (K)

e = Emisivitas bahan

$\sigma$  = Tetapan boltzman ( $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-4}$ )

A = Luas penampang ( $\text{m}^2$ )

**Lampiran 2. Latihan Soal****PERTEMUAN I**

1. Lengkapi tabel berikut:

| No | Celcius | Reamur | Farenheat | Kelvin |
|----|---------|--------|-----------|--------|
| 1  | 15      |        |           |        |
| 2  |         | 20     |           |        |
| 3  |         |        | 86        |        |
| 4  |         |        |           | 278    |

2. Pada sebuah termometer skala X, titik beku air adalah  $10^{\circ}X$  dan titik didih air adalah  $70^{\circ}X$ . Bila suhu suatu zat diukur dengan termometer skala X adalah  $25^{\circ}X$  maka bila diukur dengan termometer skala X adalah  $25^{\circ}X$ , maka bila diukur dengan termometer Celcius menunjukkan angka...
3. Apabila diukur dengan termometer A titik didih air  $175^{\circ}A$  dan titik bekunya  $25^{\circ}A$ . Jika suhu air diukur dengan skala Celcius terbaca  $30^{\circ}C$ , berapakah suhu yang terbaca oleh termometer A?

**PERTEMUAN II**

1. Panas sebesar 12 kJ diberikan pada sepotong logam bermassa 2500 gram yang memiliki suhu  $30^{\circ}C$ . Jika kalor jenis logam adalah  $0,2 \text{ kal/gr}^{\circ}C$ , tentukan suhu akhir logam!
2. Dua batang besi A dan B bersuhu  $20^{\circ}C$  dengan panjang berbeda masing masing 4 m dan 6 m. Saat dipanasi sampai suhu  $50^{\circ}C$ , ternyata batang besi A panjangnya menjadi 4,15 m. Jika besi B dipanasi sampai suhu  $60^{\circ}C$ , maka panjang akhirnya menjadi ....
3. Saat suhu dinaikkan sebesar  $100^{\circ}C$  baja yang panjangnya 1 m bertambah panjang 1 mm. maka pertambahan batang baja lain dengan panjang 60 cm jika suhunya bertambah  $20^{\circ}C$  adalah...
4. Sepotong es yang massanya 75 gram saat berada pada titik leburnya dimasukkan ke dalam bejana berisi 150 gram air bersuhu  $100^{\circ}C$  (kalor jenis air  $1 \text{ kal/gr}^{\circ}C$  dan kalor lebur es  $80 \text{ kal/gr}^{\circ}C$ ). jika dianggap tidak ada kalor yang terserap pada wadahnya setelah terjadi kesetimbangan termal, maka suhu akhir adalah...

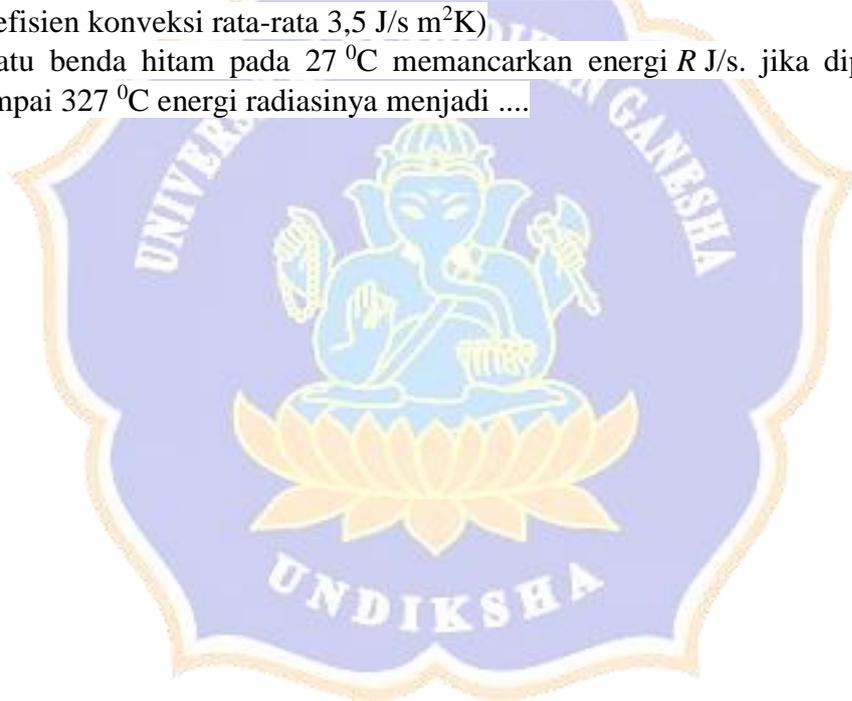
**PERTEMUAN III**

1. Batang logam yang sama ukurannya tetapi terbuat dari logam yang berbeda digabung seperti pada gambar,



jika konduktivitas termal logam I = 2 kali konduktivitas termal logam II, maka suhu pada sambungan kedua logam adalah...

2. Logam A dan B mempunyai panjang dan luas penampang sama. Koefisien konduksi logam A =  $1/6$  kali koefisien konduksi logam B. Kedua logam dipanaskan pada salah satu ujungnya dan ternyata keduanya mengalami perubahan suhu yang sama. Maka perbandingan kelajuan hantaran kalor logam A dan logam B adalah...
3. Permukaan dalam suatu dinding rumah dijaga bersuhu  $20^{\circ}\text{C}$  pada saat suhu udara luar  $15^{\circ}\text{C}$ . ukuran dinding adalah  $10\text{ m} \times 4\text{ m}$ . banyak kalor yang hilang karena konveksi alami melalui dinding selama 1 jam adalah .... (anggap koefisien konveksi rata-rata  $3,5\text{ J/s m}^2\text{K}$ )
4. Suatu benda hitam pada  $27^{\circ}\text{C}$  memancarkan energi  $R\text{ J/s}$ . jika dipanaskan sampai  $327^{\circ}\text{C}$  energi radiasinya menjadi ....



### Lampiran 3. Instrumen Penilaian Kognitif

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi : Suhu dan Kalor

| No | Nama | No Soal |   | Total Skor | Nilai |
|----|------|---------|---|------------|-------|
|    |      | 1       | 2 |            |       |
|    |      |         |   |            |       |
|    |      |         |   |            |       |
|    |      |         |   |            |       |
|    |      |         |   |            |       |
|    |      |         |   |            |       |
|    |      |         |   |            |       |
|    |      |         |   |            |       |
|    |      |         |   |            |       |

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

### Instrumen Penilaian Sikap (Afektif)

| No | Nama Peserta Didik | Sikap |   |   |   |   | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|-------|---|---|---|---|-------------|-------|
|    |                    | R     | B | J | K | T |             |       |
| 1  |                    |       |   |   |   |   |             |       |
| 2  |                    |       |   |   |   |   |             |       |
| 3  |                    |       |   |   |   |   |             |       |
| 4  |                    |       |   |   |   |   |             |       |

#### Keterangan

R = Rasa Ingin Tahu

B = Bekerjasama

J = Jujur

K = Kritis

T = Tanggung Jawab

#### Rubrik Penilaian Sikap

| Aspek           | Skor | Indikator  |
|-----------------|------|--|
| Rasa Ingin Tahu | 4    | Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber        |
|                 | 3    | Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber        |
|                 | 2    | Kadang-kadang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber |
|                 | 1    | Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber  |
|                 | 4    | Selalu bekerja sama dengan teman kelompok                                |

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| Bekerja Sama   | 3 | Sering bekerja sama dengan teman kelompok   |
|                | 2 | Kadang-kadang bekerja sama dengan teman kelompok  |
|                | 1 | Tidak pernah bekerja sama dengan teman kelompok   |
| Jujur          | 4 | Selalu menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur  |
|                | 3 | Sering menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur  |
|                | 2 | Kadang-kadang menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur   |
|                | 1 | Tidak pernah menyajikan/ mengasosiasi/ menyimpulkan data/ informasi dengan jujur  |
| Kritis         | 4 | Selalu kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
|                | 3 | Sering kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
|                | 2 | Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan  |
|                | 1 | Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/ menganalisis data menanggapi pertanyaan/ permasalahan   |
| Tanggung Jawab | 4 | Selalu bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas        |
|                | 3 | Sering bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas        |
|                | 2 | Kadang-kadang bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas |
|                | 1 | Tidak pernah bertanggungjawab dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyimpulkan hasil pengamatan dan menyusun laporan/ tugas  |

**Keterangan:**

Skor maksimal =  $4 \times 5 = 20$

Nilai =  $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

| No | Interval | Kategori      |
|----|----------|---------------|
| 1  | 85-100   | Sangat Baik   |
| 2  | 70-84    | Baik          |
| 3  | 55-69    | Cukup         |
| 4  | 40-54    | Kurang        |
| 5  | 0 -39    | Sangat Kurang |

**Instrumen Penilaian Keterampilan (Psikomotorik)**

| No | Nama Peserta Didik | Kinerja                        |             | Jumlah Skor | Nilai |
|----|--------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------|
|    |                    | Presentasi/Bertanya/Menanggapi | Visualisasi |             |       |
| 1  |                    |                                |             |             |       |
| 2  |                    |                                |             |             |       |
| 3  |                    |                                |             |             |       |
| 4  |                    |                                |             |             |       |



**LAMPIRAN IV**  
**DATA PENELITIAN**

4.1 Rekapitulasi Data Hasil *Pretest*

4.2 Rekapitulasi Data Hasil *Posttest*

4.3 Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Setiap Dimensi



### Lampiran 4.1 Rekapitulasi Data Hasil Pretest

#### A. Data Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen Pertama (XI 6)

| No | Nama                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | skor | nilai |
|----|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|-------|
| 1  | Alvi                         | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0  | 6    | 12    |
| 2  | Ayu Nuaraini                 | 5 | 1 | 2 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0  | 13   | 26    |
| 3  | Ayudi Christina Putri        | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0  | 18   | 36    |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin           | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 5    | 10    |
| 5  | Duju Jose                    | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 8    | 16    |
| 6  | Febian Ferdiansyah           | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 5    | 10    |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan      | 5 | 3 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 14   | 28    |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa   | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 8    | 16    |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya        | 5 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0  | 20   | 40    |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa     | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0  | 17   | 34    |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.    | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 6    | 12    |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 4 | 3  | 14   | 28    |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya         | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 7    | 14    |
| 15 | I Putu Ari Mansur            | 0 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 10   | 20    |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg           | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0  | 11   | 22    |
| 18 | Ica Natasya Pavwah           | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0  | 13   | 26    |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1  | 11   | 22    |
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya    | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 7    | 14    |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika    | 3 | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0  | 17   | 34    |
| 23 | Made Andra Winatra           | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 5    | 10    |
| 24 | Made Bagus Sastra            | 5 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0  | 15   | 30    |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan    | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 18   | 36    |
| 26 | Michael Ndolu                | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0  | 11   | 22    |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri    | 0 | 5 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 14   | 28    |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari   | 5 | 1 | 5 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0  | 22   | 44    |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi   | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0  | 12   | 24    |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti      | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0  | 20   | 40    |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 31 | Ni Luh Putu Sintya<br>Apriningsih       | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 21 | 42 |
| 33 | Ni Putu Florensia<br>Dewi Arum Eka Wima | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 21 | 42 |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi<br>Wiguna              | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 20 | 40 |
| 35 | Putu Budhe Kartawan                     | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 28 |
| 36 | Yessica Rachel<br>Pujiantari            | 0 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8  | 16 |

### B. Data Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen Pertama (XI 7)

| No | Nama                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Skor | Nilai |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|-------|
| 1  | Ayu Gde mirah P.                       | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2  | 18   | 36    |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                        | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0  | 7    | 14    |
| 3  | Desak made Aprilia<br>Kencana Dewi     | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1  | 16   | 32    |
| 4  | Ni Made Rieha Angela                   | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 9    | 18    |
| 5  | Fransiska Baminggen                    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1  | 13   | 26    |
| 6  | Ganessa Neta Claudia                   | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0  | 15   | 30    |
| 7  | I Gede Arella Erwan<br>Herbona         | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0  | 10   | 20    |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera               | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0  | 18   | 36    |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina<br>Artya Devi | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1  | 19   | 38    |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0  | 14   | 28    |
| 11 | I Kadek Wira Adi<br>Pradipta           | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 10   | 20    |
| 12 | I Komang Adi Kusuma<br>Ananta          | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 10   | 20    |
| 13 | I Komang Aditya Pranata                | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0  | 12   | 24    |
| 14 | I komang Aris Saka<br>Ardana           | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0  | 8    | 16    |
| 15 | I komang Mudika<br>Ambarayasa          | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0  | 12   | 24    |
| 16 | I Made Bangkit<br>Prawiradijaya        | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 11   | 22    |
| 17 | I Made Galang Satria<br>Abdi Negara    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0  | 11   | 22    |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan                  | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0  | 11   | 22    |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan<br>Cahayani         | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 1  | 19   | 38    |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani                  | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1  | 15   | 30    |
| 21 | Launnsius I Made gerry<br>Adriano      | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0  | 18   | 36    |
| 24 | Nadin Purnama Sari                     | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1  | 17   | 34    |

|    |                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala Dewi            | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | 24 |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita Dewi Wibawa | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4  | 8  |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                  | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | 26 |
| 28 | Ni Komang Dina Damayanti            | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 20 |
| 29 | Ni Komang Sahera Anggraeni          | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 24 |
| 30 | Ni komang Sri Ayu Sinangsih         | 5 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 26 |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu Utami         | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 22 |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya               | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 19 | 38 |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani              | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 14 | 28 |
| 35 | Ni Putu Iga Agustina                | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5  | 10 |
| 36 | Putu Angga Risma Pratama            | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | 20 |

### C. Data Hasil *Pretest* Kelompok Kontrol (XI 8)

| No | Nama                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | skor | nilai |
|----|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|-------|
| 1  | A.A Rajedra Giri              | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1  | 17   | 34    |
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari      | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 9    | 18    |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani           | 3 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1  | 17   | 34    |
| 6  | Bagas Dio Saputra             | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 12   | 24    |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi   | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 12   | 24    |
| 8  | Dewi Arimby R.                | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0  | 12   | 24    |
| 9  | Dika Rizky Saputra            | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0  | 13   | 26    |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana        | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0  | 13   | 26    |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu         | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 11   | 22    |
| 12 | I Kadek Brilly Monera         | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1  | 17   | 34    |
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna    | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 9    | 18    |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata  | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 9    | 18    |
| 16 | Komang Rangga Aditya P        | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 8    | 16    |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.      | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 6    | 12    |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1  | 16   | 32    |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya            | 5 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0  | 17   | 34    |
| 20 | I Putu Suartama               | 5 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 13   | 26    |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana    | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3  | 25   | 50    |

|    |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8  | 16 |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 20 | 40 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 17 | 34 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 2 | 5 | 2 | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 34 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 22 | 44 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 17 | 34 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 22 | 44 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 17 | 34 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 32 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 30 |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 11 | 22 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6  | 12 |

#### Lampiran 4.2 Rekapitulasi Data Hasil Posttest

##### A. Data Hasil Posttest Kelompok Eksperimen Pertama (XI 6)

| No | Nama                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | skor | nilai |
|----|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|-------|
| 1  | Alvi                         | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1  | 32   | 64    |
| 2  | Ayu Nuaraini                 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5  | 43   | 86    |
| 3  | Ayudi Christina Putri        | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4  | 43   | 86    |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin           | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3  | 35   | 70    |
| 5  | Duju Jose                    | 2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3  | 31   | 62    |
| 6  | Febian Ferdiansyah           | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2  | 30   | 60    |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan      | 5 | 4 | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3  | 42   | 84    |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa   | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 5 | 3  | 31   | 62    |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya        | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5  | 46   | 92    |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa     | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4  | 43   | 86    |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.    | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 2  | 36   | 72    |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa      | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2  | 42   | 84    |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya         | 5 | 4 | 5 | 5 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3  | 33   | 66    |
| 15 | I Putu Ari Mansur            | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3  | 37   | 74    |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg           | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3  | 39   | 78    |
| 18 | Ica Natasya Pavwah           | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2  | 39   | 78    |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4  | 40   | 80    |

|    |                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya            | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 38 | 76 |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika            | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 2 | 5 | 4 | 39 | 78 |
| 23 | Made Andra Winatra                   | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 30 | 60 |
| 24 | Made Bagus Sastra                    | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 42 | 84 |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan            | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 44 | 88 |
| 26 | Michael Ndolu                        | 3 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 34 | 68 |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri            | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 39 | 78 |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari           | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 48 | 96 |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi           | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 32 | 64 |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti              | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 44 | 88 |
| 31 | Ni Luh Putu Sintya Apriningsih       | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 |
| 33 | Ni Putu Florensia Dewi Arum Eka Wima | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 47 | 94 |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi Wiguna              | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 48 | 96 |
| 35 | Putu Budhe Kartawan                  | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 40 | 80 |
| 36 | Yessica Rachel Pujiantari            | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 39 | 78 |

### B. Data Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen Kedua (XI 7)

| No | Nama                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Skor | Nilai |
|----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|-------|
| 1  | Ayu Gde mirah P.                    | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 5 | 2  | 41   | 82    |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                     | 3 | 1 | 0 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2  | 23   | 46    |
| 3  | Desak made Aprilia Kencana Dewi     | 5 | 4 | 1 | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 2  | 36   | 72    |
| 4  | E Ni Made Rieha Angela              | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 5 | 3  | 28   | 56    |
| 5  | fransiska baminggen                 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 2  | 36   | 72    |
| 6  | Ganesha Neta Claudia                | 5 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 4 | 5 | 2  | 30   | 60    |
| 7  | I gede Arella Erwan Herbona         | 5 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2  | 31   | 62    |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera            | 5 | 3 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4  | 40   | 80    |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina Artya Devi | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3  | 44   | 88    |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga               | 2 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 2  | 36   | 72    |
| 11 | I Kadek Wira Adi Pradipta           | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 1  | 32   | 64    |
| 12 | I Komang Adi Kusuma Ananta          | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 | 2 | 2  | 27   | 54    |
| 13 | I Komang Aditya Pranata             | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 1  | 30   | 60    |
| 14 | I komang Aris Saka Ardana           | 5 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 0 | 2 | 0  | 25   | 50    |

|    |                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 15 | I komang Mudika Ambarayasa          | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 32 | 64 |
| 16 | I Made Bangkit Prawiradijaya        | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 33 | 66 |
| 17 | I Made Galang Satria Abdi Negara    | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 30 | 60 |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan               | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 27 | 54 |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan Cahayani         | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 42 | 84 |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani               | 5 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 38 | 76 |
| 21 | Launnsius I Made gerry Adriano      | 5 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 39 | 78 |
| 24 | Nadin Purnama Sari                  | 5 | 4 | 1 | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 2 | 34 | 68 |
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala Dewi            | 5 | 4 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 39 | 78 |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita Dewi Wibawa | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 22 | 44 |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                  | 5 | 4 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 39 | 78 |
| 28 | Ni Komang Dina Damayanti            | 5 | 2 | 1 | 2 | 5 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 26 | 52 |
| 29 | Ni Komang Sahera Anggraeni          | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 35 | 70 |
| 30 | Ni komang Sri Ayu Sinangsih         | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 38 | 76 |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu Utami         | 4 | 4 | 1 | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | 31 | 62 |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya               | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 2 | 41 | 82 |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani              | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 35 | 70 |
| 35 | Ni Putu Iga Agustina                | 3 | 1 | 0 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 22 | 44 |
| 36 | Putu Angga Risma Pratama            | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 | 2 | 24 | 48 |

### C. Data Hasil Posttest Kelompok Kontrol (XI 8)

| No | Nama                        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | skor | nilai |
|----|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|-------|
| 1  | A.A Rajedra Giri            | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4  | 34   | 68    |
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari    | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4  | 33   | 66    |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani         | 4 | 1 | 1 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3  | 31   | 62    |
| 6  | Bagas Dio Saputra           | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2  | 30   | 60    |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1  | 28   | 56    |
| 8  | Dewi Arimby R.              | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3  | 26   | 52    |
| 9  | Dika Rizky Saputra          | 3 | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 5 | 3 | 5  | 29   | 58    |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana      | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4  | 30   | 60    |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu       | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4  | 27   | 54    |
| 12 | I Kadek Brilly Monera       | 4 | 3 | 4 | 0 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4  | 30   | 60    |

|    |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna     | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 5 | 1 | 2 | 29 | 58 |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata   | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 30 | 60 |
| 16 | Komang Rangga Aditya P         | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 25 | 50 |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.       | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 23 | 46 |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang  | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 4 | 26 | 52 |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya             | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 60 |
| 20 | I Putu Suartama                | 4 | 3 | 1 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 21 | 42 |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana     | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 38 | 76 |
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 3 | 3 | 24 | 48 |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 37 | 74 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 33 | 66 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 35 | 70 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 38 | 76 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 36 | 72 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 37 | 74 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 35 | 70 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 32 | 64 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 36 | 72 |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 4 | 5 | 34 | 68 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 20 | 40 |

### Lampiran 4.3 Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Setiap Dimensi

#### PRETEST

#### Kelompok Eksperimen 1

- Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

| No | Nama                                    | Skor Perbutir Soal |   |    | Total | Nilai |
|----|---|--------------------|---|----|-------|-------|
|    |   | 2                  | 4 | 10 |       |       |
| 1  | Alvi                                    | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 2  | Ayu Nuaraini                            | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 3  | Ayudi Christina Putri                   | 2                  | 4 | 0  | 6     | 40,00 |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin                      | 1                  | 1 | 1  | 3     | 20,00 |
| 5  | Duju Jose                               | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 6  | Febian Ferdiansyah                      | 2                  | 3 | 0  | 5     | 33,33 |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan                 | 3                  | 1 | 0  | 4     | 26,67 |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa              | 3                  | 0 | 0  | 3     | 20,00 |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya                   | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa                | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.               | 2                  | 4 | 0  | 6     | 40,00 |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa                 | 0                  | 0 | 3  | 3     | 20,00 |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya                    | 1                  | 1 | 0  | 2     | 13,33 |
| 15 | I Putu Ari Mansur                       | 2                  | 3 | 0  | 5     | 33,33 |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg                      | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 18 | Ica Natasya Pavwah                      | 3                  | 4 | 0  | 7     | 46,67 |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili            | 1                  | 2 | 1  | 4     | 26,67 |
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya               | 5                  | 0 | 0  | 5     | 33,33 |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika               | 5                  | 3 | 0  | 8     | 53,33 |
| 23 | Made Andra Winatra                      | 2                  | 1 | 0  | 3     | 20,00 |
| 24 | Made Bagus Sastra                       | 0                  | 3 | 0  | 3     | 20,00 |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan               | 3                  | 3 | 0  | 6     | 40,00 |
| 26 | Michael Ndolu                           | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri               | 5                  | 3 | 0  | 8     | 53,33 |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari              | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi              | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti                 | 3                  | 2 | 0  | 5     | 33,33 |
| 31 | Ni Luh Putu Sintya<br>Apriningsih       | 4                  | 4 | 0  | 8     | 53,33 |
| 33 | Ni Putu Florensia Dewi Arum<br>Eka Wima | 1                  | 3 | 1  | 5     | 33,33 |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi Wiguna                 | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 35 | Putu Budhe Kartawan                     | 3                  | 3 | 0  | 6     | 40,00 |
| 36 | Yessica Rachel Pujiantari               | 3                  | 3 | 0  | 6     | 40,00 |

- Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

| No | Nama                                    | Skor Perbutir Soal |   |   | Total | Nilai |
|----|---|--------------------|---|---|-------|-------|
|    |   | 6                  | 8 | 9 |       |       |
| 1  | Alvi                                    | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 2  | Ayu Nuaraini                            | 3                  | 0 | 0 | 3     | 20,00 |
| 3  | Ayudi Christina Putri                   | 2                  | 0 | 0 | 2     | 13,33 |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin                      | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 5  | Duju Jose                               | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 6  | Febian Ferdiansyah                      | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan                 | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa              | 0                  | 1 | 1 | 2     | 13,33 |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya                   | 2                  | 3 | 0 | 5     | 33,33 |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa                | 3                  | 1 | 3 | 7     | 46,67 |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.               | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa                 | 0                  | 3 | 4 | 7     | 46,67 |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya                    | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 15 | I Putu Ari Mansur                       | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg                      | 1                  | 3 | 0 | 4     | 26,67 |
| 18 | Ica Natasya Pavwah                      | 3                  | 3 | 0 | 6     | 40,00 |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili            | 1                  | 1 | 0 | 2     | 13,33 |
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya               | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika               | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 23 | Made Andra Winatra                      | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 24 | Made Bagus Sastra                       | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan               | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 26 | Michael Ndolu                           | 1                  | 1 | 0 | 2     | 13,33 |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri               | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari              | 4                  | 0 | 0 | 4     | 26,67 |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi              | 3                  | 1 | 0 | 4     | 26,67 |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti                 | 3                  | 0 | 0 | 3     | 20,00 |
| 31 | Ni Luh Putu Sintya<br>Apriningsih       | 3                  | 0 | 0 | 3     | 20,00 |
| 33 | Ni Putu Florensia Dewi Arum<br>Eka Wima | 2                  | 2 | 2 | 6     | 40,00 |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi Wiguna                 | 3                  | 3 | 0 | 6     | 40,00 |
| 35 | Putu Budhe Kartawan                     | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 36 | Yessica Rachel Pujiantari               | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |

- Menafsirkan Data Dan Bukti

| No | Nama                                    | Skor Perbutir Soal |   |   |   | Total | Nilai |
|----|---|--------------------|---|---|---|-------|-------|
|    |   | 1                  | 3 | 5 | 7 |       |       |
| 1  | Alvi                                    | 0                  | 0 | 0 | 2 | 2     | 10    |
| 2  | Ayu Nuaraini                            | 5                  | 2 | 0 | 0 | 7     | 35    |
| 3  | Ayudi Christina Putri                   | 3                  | 2 | 2 | 3 | 10    | 50    |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin                      | 1                  | 1 | 0 | 0 | 2     | 10    |
| 5  | Duju Jose                               | 1                  | 1 | 1 | 1 | 4     | 20    |
| 6  | Febian Ferdiansyah                      | 0                  | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan                 | 5                  | 5 | 0 | 0 | 10    | 50    |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa              | 2                  | 1 | 0 | 0 | 3     | 15    |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya                   | 5                  | 3 | 1 | 2 | 11    | 55    |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa                | 1                  | 1 | 3 | 1 | 6     | 30    |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.               | 0                  | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa                 | 0                  | 0 | 0 | 4 | 4     | 20    |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya                    | 2                  | 3 | 0 | 0 | 5     | 25    |
| 15 | I Putu Ari Mansur                       | 0                  | 3 | 1 | 0 | 4     | 20    |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg                      | 1                  | 1 | 1 | 1 | 4     | 20    |
| 18 | Ica Natasya Pavwah                      | 0                  | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili            | 1                  | 1 | 1 | 2 | 5     | 25    |
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya               | 2                  | 0 | 0 | 0 | 2     | 10    |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika               | 3                  | 1 | 1 | 3 | 8     | 40    |
| 23 | Made Andra Winatra                      | 0                  | 1 | 0 | 0 | 1     | 5     |
| 24 | Made Bagus Sastra                       | 5                  | 1 | 1 | 4 | 11    | 55    |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan               | 3                  | 3 | 4 | 1 | 11    | 55    |
| 26 | Michael Ndolu                           | 2                  | 1 | 1 | 2 | 6     | 30    |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri               | 0                  | 5 | 1 | 0 | 6     | 30    |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari              | 5                  | 5 | 4 | 0 | 14    | 70    |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi              | 1                  | 2 | 1 | 0 | 4     | 20    |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti                 | 5                  | 2 | 4 | 1 | 12    | 60    |
| 31 | Ni Luh Putu Sintya<br>Apriningsih       | 4                  | 3 | 2 | 1 | 10    | 50    |
| 33 | Ni Putu Florensia Dewi Arum<br>Eka Wima | 2                  | 1 | 4 | 3 | 10    | 50    |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi Wiguna                 | 3                  | 3 | 3 | 2 | 11    | 55    |
| 35 | Putu Budhe Kartawan                     | 3                  | 3 | 1 | 0 | 7     | 35    |
| 36 | Yessica Rachel Pujiantari               | 0                  | 2 | 0 | 0 | 2     | 10    |

## Kelompok Eksperimen 2

- Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

| No | Nama                                | Skor Perbutir Soal |   |    | Total | Nilai |
|----|-------------------------------------|--------------------|---|----|-------|-------|
|    |                                     | 2                  | 4 | 10 |       |       |
| 1  | Ayu Gde mirah P.                    | 1                  | 2 | 2  | 5     | 33,33 |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                     | 2                  | 0 | 0  | 2     | 13,33 |
| 3  | Desak made Aprilia Kencana Dewi     | 1                  | 3 | 1  | 5     | 33,33 |
| 4  | E Ni Made Rieha Angela              | 2                  | 2 | 0  | 4     | 26,67 |
| 5  | fransiska baminggen                 | 1                  | 1 | 1  | 3     | 20,00 |
| 6  | Ganesha Neta Claudia                | 4                  | 2 | 0  | 6     | 40,00 |
| 7  | I gede Arella Erwan Herbona         | 0                  | 0 | 0  | 0     | 0,00  |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera            | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina Artya Devi | 1                  | 2 | 1  | 4     | 26,67 |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga               | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 11 | I Kadek Wira Adi Pradipta           | 1                  | 2 | 1  | 4     | 26,67 |
| 12 | I Komang Adi Kusuma Ananta          | 1                  | 2 | 1  | 4     | 26,67 |
| 13 | I Komang Aditya Pranata             | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 14 | I komang Aris Saka Ardana           | 0                  | 0 | 0  | 0     | 0,00  |
| 15 | I komang Mudika Ambarayasa          | 2                  | 2 | 0  | 4     | 26,67 |
| 16 | I Made Bangkit Prawiradijaya        | 2                  | 1 | 0  | 3     | 20,00 |
| 17 | I Made Galang Satria Abdi Negara    | 1                  | 0 | 0  | 1     | 6,67  |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan               | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan Cahayani         | 1                  | 2 | 1  | 4     | 26,67 |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani               | 1                  | 3 | 1  | 5     | 33,33 |
| 21 | Launnsius I Made gerry Adriano      | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 24 | Nadin Purnama Sari                  | 1                  | 2 | 1  | 4     | 26,67 |
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala Dewi            | 1                  | 2 | 1  | 4     | 26,67 |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita Dewi Wibawa | 2                  | 0 | 0  | 2     | 13,33 |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                  | 3                  | 3 | 0  | 6     | 40,00 |
| 28 | Ni Komang Dina Damayanti            | 3                  | 1 | 0  | 4     | 26,67 |
| 29 | Ni Komang Sahera Anggraeni          | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 30 | Ni komang Sri Ayu Sinangsih         | 2                  | 1 | 0  | 3     | 20,00 |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu Utami         | 2                  | 2 | 0  | 4     | 26,67 |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya               | 2                  | 2 | 0  | 4     | 26,67 |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani              | 1                  | 3 | 1  | 5     | 33,33 |
| 35 | Ni Putu Iga Agustina                | 1                  | 1 | 0  | 2     | 13,33 |
| 36 | Putu Angga Risma Pratama            | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |

- Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

| No | Nama                                | Skor Perbutir Soal |   |   | Total | Nilai |
|----|-------------------------------------|--------------------|---|---|-------|-------|
|    |                                     | 6                  | 8 | 9 |       |       |
| 1  | Ayu Gde mirah P.                    | 1                  | 2 | 3 | 6     | 40,00 |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                     | 1                  | 1 | 0 | 2     | 13,33 |
| 3  | Desak made Aprilia Kencana Dewi     | 1                  | 3 | 0 | 4     | 26,67 |
| 4  | E Ni Made Rieha Angela              | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 5  | fransiska baminggen                 | 2                  | 1 | 1 | 4     | 26,67 |
| 6  | Ganesha Neta Claudia                | 2                  | 0 | 0 | 2     | 13,33 |
| 7  | I gede Arella Erwan Herbona         | 2                  | 3 | 0 | 5     | 33,33 |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera            | 2                  | 3 | 3 | 8     | 53,33 |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina Artya Devi | 1                  | 3 | 3 | 7     | 46,67 |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga               | 1                  | 3 | 0 | 4     | 26,67 |
| 11 | I Kadek Wira Adi Pradipta           | 1                  | 1 | 1 | 3     | 20,00 |
| 12 | I Komang Adi Kusuma Ananta          | 0                  | 0 | 1 | 1     | 6,67  |
| 13 | I Komang Aditya Pranata             | 1                  | 1 | 0 | 2     | 13,33 |
| 14 | I komang Aris Saka Ardana           | 1                  | 3 | 0 | 4     | 26,67 |
| 15 | I komang Mudika Ambarayasa          | 1                  | 1 | 1 | 3     | 20,00 |
| 16 | I Made Bangkit Prawiradijaya        | 1                  | 1 | 0 | 2     | 13,33 |
| 17 | I Made Galang Satria Abdi Negara    | 0                  | 3 | 2 | 5     | 33,33 |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan               | 1                  | 2 | 0 | 3     | 20,00 |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan Cahayani         | 2                  | 2 | 5 | 9     | 60,00 |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani               | 1                  | 3 | 0 | 4     | 26,67 |
| 21 | Launnsius I Made gerry Adriano      | 2                  | 3 | 3 | 8     | 53,33 |
| 24 | Nadin Purnama Sari                  | 2                  | 2 | 3 | 7     | 46,67 |
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala Dewi            | 1                  | 1 | 1 | 3     | 20,00 |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita Dewi Wibawa | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                  | 1                  | 1 | 1 | 3     | 20,00 |
| 28 | Ni Komang Dina Damayanti            | 2                  | 0 | 0 | 2     | 13,33 |
| 29 | Ni Komang Sahera Anggraeni          | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 30 | Ni komang Sri Ayu Sinangsih         | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu Utami         | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya               | 1                  | 3 | 0 | 4     | 26,67 |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani              | 0                  | 1 | 0 | 1     | 6,67  |
| 35 | Ni Putu Iga Agustina                | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 36 | Putu Angga Risma Pratama            | 0                  | 1 | 0 | 1     | 6,67  |

- Menafsirkan Data Dan Bukti

| No | Nama                                   | Skor Perbutir Soal |   |   |   | Total | Nilai |
|----|--|--------------------|---|---|---|-------|-------|
|    |  | 1                  | 3 | 5 | 7 |       |       |
| 1  | Ayu Gde mirah P.                       | 1                  | 1 | 1 | 4 | 7     | 35    |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                        | 2                  | 1 | 0 | 0 | 3     | 15    |
| 3  | Desak made Aprilia<br>Kencana Dewi     | 2                  | 2 | 1 | 2 | 7     | 35    |
| 4  | E Ni Made Rieha Angela                 | 0                  | 2 | 2 | 0 | 4     | 20    |
| 5  | fransiska baminggen                    | 1                  | 1 | 1 | 3 | 6     | 30    |
| 6  | Ganesha Neta Claudia                   | 3                  | 3 | 1 | 0 | 7     | 35    |
| 7  | I gede Arella Erwan<br>Herbona         | 2                  | 2 | 1 | 0 | 5     | 25    |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera               | 1                  | 2 | 1 | 3 | 7     | 35    |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina<br>Artya Devi | 3                  | 1 | 1 | 3 | 8     | 40    |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga                  | 1                  | 1 | 1 | 3 | 6     | 30    |
| 11 | I Kadek Wira Adi Pradipta              | 1                  | 1 | 1 | 0 | 3     | 15    |
| 12 | I Komang Adi Kusuma<br>Ananta          | 2                  | 2 | 1 | 0 | 5     | 25    |
| 13 | I Komang Aditya Pranata                | 1                  | 1 | 1 | 3 | 6     | 30    |
| 14 | I komang Aris Saka<br>Ardana           | 1                  | 2 | 1 | 0 | 4     | 20    |
| 15 | I komang Mudika<br>Ambarayasa          | 2                  | 2 | 1 | 0 | 5     | 25    |
| 16 | I Made Bangkit<br>Prawiradijaya        | 3                  | 2 | 0 | 1 | 6     | 30    |
| 17 | I Made Galang Satria<br>Abdi Negara    | 1                  | 1 | 1 | 2 | 5     | 25    |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan                  | 2                  | 1 | 1 | 0 | 4     | 20    |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan<br>Cahayani         | 1                  | 1 | 2 | 2 | 6     | 30    |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani                  | 2                  | 2 | 2 | 0 | 6     | 30    |
| 21 | Launnsius I Made gerry<br>Adriano      | 1                  | 2 | 1 | 3 | 7     | 35    |
| 24 | Nadin Purnama Sari                     | 1                  | 1 | 2 | 2 | 6     | 30    |
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala<br>Dewi            | 2                  | 1 | 1 | 1 | 5     | 25    |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita<br>Dewi Wibawa | 0                  | 0 | 1 | 0 | 1     | 5     |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                     | 2                  | 1 | 1 | 0 | 4     | 20    |
| 28 | Ni Komang Dina<br>Damayanti            | 2                  | 2 | 0 | 0 | 4     | 20    |

|    |                                |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|----|----|
| 29 | Ni Komang Sahera<br>Anggraeni  | 2 | 2 | 2 | 2 | 8  | 40 |
| 30 | Ni komang Sri Ayu<br>Sinangsih | 5 | 5 | 0 | 0 | 10 | 50 |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu<br>Utami | 2 | 2 | 3 | 0 | 7  | 35 |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya          | 3 | 4 | 2 | 2 | 11 | 55 |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani         | 1 | 2 | 1 | 4 | 8  | 40 |
| 35 | Ni Putu Iga Agustina           | 1 | 1 | 0 | 1 | 3  | 15 |
| 36 | Putu Angga Risma<br>Pratama    | 1 | 1 | 2 | 2 | 6  | 30 |



## Kelompok Kontrol

- Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

| No | Nama                           | Skor Perbutir Soal |   |    | Total | Nilai |
|----|--------------------------------|--------------------|---|----|-------|-------|
|    |                                | 2                  | 4 | 10 |       |       |
| 1  | A.A Rajedra Giri               | 1                  | 3 | 1  | 5     | 33,33 |
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari       | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani            | 2                  | 2 | 1  | 5     | 33,33 |
| 6  | Bagas Dio Saputra              | 2                  | 2 | 0  | 4     | 26,67 |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi    | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 8  | Dewi Arimby R.                 | 2                  | 0 | 0  | 2     | 13,33 |
| 9  | Dika Rizky Saputra             | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana         | 2                  | 1 | 0  | 3     | 20,00 |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu          | 2                  | 2 | 0  | 4     | 26,67 |
| 12 | I Kadek Brilly Monera          | 2                  | 3 | 1  | 6     | 40,00 |
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna     | 4                  | 0 | 0  | 4     | 26,67 |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata   | 4                  | 1 | 0  | 5     | 33,33 |
| 16 | Komang Ranga Aditya P          | 2                  | 3 | 0  | 5     | 33,33 |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.       | 1                  | 0 | 0  | 1     | 6,67  |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang  | 2                  | 3 | 1  | 6     | 40,00 |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya             | 3                  | 0 | 0  | 3     | 20,00 |
| 20 | I Putu Suartama                | 3                  | 0 | 0  | 3     | 20,00 |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana     | 1                  | 3 | 3  | 7     | 46,67 |
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 1                  | 2 | 0  | 3     | 20,00 |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 1                  | 2 | 2  | 5     | 33,33 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 1                  | 3 | 0  | 4     | 26,67 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 5                  | 5 | 0  | 10    | 66,67 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 1                  | 5 | 3  | 9     | 60,00 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 1                  | 3 | 2  | 6     | 40,00 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 1                  | 4 | 2  | 7     | 46,67 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 1                  | 2 | 2  | 5     | 33,33 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 3                  | 3 | 0  | 6     | 40,00 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 3                  | 4 | 0  | 7     | 46,67 |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 2                  | 0 | 0  | 2     | 13,33 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 1                  | 0 | 0  | 1     | 6,67  |

- Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

| No | Nama                           | Skor Perbutir Soal |   |   | Total | Nilai |
|----|--------------------------------|--------------------|---|---|-------|-------|
|    |                                | 6                  | 8 | 9 |       |       |
| 1  | A.A Rajedra Giri               | 1                  | 2 | 3 | 6     | 40,00 |
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari       | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani            | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 6  | Bagas Dio Saputra              | 1                  | 1 | 0 | 2     | 13,33 |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi    | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 8  | Dewi Arimby R.                 | 2                  | 1 | 3 | 6     | 40,00 |
| 9  | Dika Rizky Saputra             | 1                  | 1 | 0 | 2     | 13,33 |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana         | 0                  | 1 | 0 | 1     | 6,67  |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu          | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 12 | I Kadek Brilly Monera          | 1                  | 1 | 2 | 4     | 26,67 |
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna     | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata   | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 16 | Komang Rangga Aditya P         | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.       | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang  | 1                  | 1 | 2 | 4     | 26,67 |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya             | 2                  | 1 | 0 | 3     | 20,00 |
| 20 | I Putu Suartama                | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana     | 2                  | 4 | 3 | 9     | 60,00 |
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 1                  | 2 | 1 | 4     | 26,67 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 3                  | 3 | 0 | 6     | 40,00 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 2                  | 0 | 0 | 2     | 13,33 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 2                  | 1 | 1 | 4     | 26,67 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 2                  | 1 | 1 | 4     | 26,67 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 2                  | 3 | 3 | 8     | 53,33 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 1                  | 3 | 3 | 7     | 46,67 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 2                  | 0 | 0 | 2     | 13,33 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 1                  | 0 | 0 | 1     | 6,67  |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 2                  | 1 | 2 | 5     | 33,33 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 0                  | 0 | 0 | 0     | 0,00  |

- Menafsirkan Data Dan Bukti

| No | Nama             | Skor Perbutir Soal |   |   |   | Total | Nilai |
|----|------------------|--------------------|---|---|---|-------|-------|
|    |                  | 1                  | 3 | 5 | 7 |       |       |
| 1  | A.A Rajedra Giri | 3                  | 1 | 1 | 1 | 6     | 30    |

|    |                                |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|----|----|
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari       | 2 | 1 | 2 | 0 | 5  | 25 |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani            | 3 | 1 | 5 | 2 | 11 | 55 |
| 6  | Bagas Dio Saputra              | 3 | 1 | 1 | 1 | 6  | 30 |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi    | 3 | 3 | 2 | 0 | 8  | 40 |
| 8  | Dewi Arimby R.                 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4  | 20 |
| 9  | Dika Rizky Saputra             | 4 | 1 | 1 | 2 | 8  | 40 |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana         | 3 | 3 | 1 | 2 | 9  | 45 |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu          | 4 | 1 | 1 | 0 | 6  | 30 |
| 12 | I Kadek Brilly Monera          | 3 | 1 | 1 | 2 | 7  | 35 |
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna     | 3 | 2 | 0 | 0 | 5  | 25 |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata   | 1 | 3 | 0 | 0 | 4  | 20 |
| 16 | Komang Rangga Aditya P         | 1 | 1 | 1 | 0 | 3  | 15 |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.       | 3 | 2 | 0 | 0 | 5  | 25 |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang  | 2 | 1 | 1 | 2 | 6  | 30 |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya             | 5 | 3 | 1 | 2 | 11 | 55 |
| 20 | I Putu Suartama                | 5 | 5 | 0 | 0 | 10 | 50 |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana     | 2 | 3 | 1 | 3 | 9  | 45 |
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 1 | 1 | 1 | 1 | 4  | 20 |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 5 | 1 | 1 | 4 | 11 | 55 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 3 | 1 | 1 | 2 | 7  | 35 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 2 | 2 | 1 | 0 | 5  | 25 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 3 | 1 | 1 | 4 | 9  | 45 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 2 | 2 | 1 | 2 | 7  | 35 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 4 | 1 | 1 | 1 | 7  | 35 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 1 | 1 | 1 | 2 | 5  | 25 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 3 | 2 | 3 | 0 | 8  | 40 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 2 | 2 | 3 | 0 | 7  | 35 |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 2 | 1 | 1 | 0 | 4  | 20 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 3 | 2 | 0 | 0 | 5  | 25 |

## POSTTEST

## Kelompok Eksperimen 1

- Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

| No | Nama                                 | Skor Perbutir Soal |   |    | Total | Nilai  |
|----|--------------------------------------|--------------------|---|----|-------|--------|
|    |                                      | 2                  | 4 | 10 |       |        |
| 1  | Alvi                                 | 3                  | 4 | 1  | 8     | 53,33  |
| 2  | Ayu Nuaraini                         | 5                  | 5 | 5  | 15    | 100,00 |
| 3  | Ayudi Christina Putri                | 3                  | 4 | 4  | 11    | 73,33  |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin                   | 1                  | 5 | 3  | 9     | 60,00  |
| 5  | Duju Jose                            | 1                  | 3 | 3  | 7     | 46,67  |
| 6  | Febian Ferdiansyah                   | 5                  | 4 | 2  | 11    | 73,33  |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan              | 4                  | 5 | 3  | 12    | 80,00  |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa           | 2                  | 5 | 3  | 10    | 66,67  |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya                | 4                  | 5 | 5  | 14    | 93,33  |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa             | 4                  | 4 | 4  | 12    | 80,00  |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.            | 5                  | 5 | 2  | 12    | 80,00  |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa              | 4                  | 4 | 2  | 10    | 66,67  |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya                 | 4                  | 5 | 3  | 12    | 80,00  |
| 15 | I Putu Ari Mansur                    | 4                  | 4 | 3  | 11    | 73,33  |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg                   | 4                  | 3 | 3  | 10    | 66,67  |
| 18 | Ica Natasya Pavwah                   | 5                  | 4 | 2  | 11    | 73,33  |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili         | 3                  | 5 | 4  | 12    | 80,00  |
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya            | 4                  | 4 | 3  | 11    | 73,33  |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika            | 4                  | 3 | 4  | 11    | 73,33  |
| 23 | Made Andra Winatra                   | 3                  | 4 | 4  | 11    | 73,33  |
| 24 | Made Bagus Sastra                    | 3                  | 5 | 3  | 11    | 73,33  |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan            | 4                  | 5 | 5  | 14    | 93,33  |
| 26 | Michael Ndolu                        | 4                  | 5 | 3  | 12    | 80,00  |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri            | 3                  | 5 | 2  | 10    | 66,67  |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari           | 5                  | 5 | 4  | 14    | 93,33  |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi           | 3                  | 4 | 2  | 9     | 60,00  |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti              | 5                  | 4 | 5  | 14    | 93,33  |
| 31 | Ni Luh Putu Sintya Apriningsih       | 5                  | 5 | 5  | 15    | 100,00 |
| 33 | Ni Putu Florensia Dewi Arum Eka Wima | 5                  | 5 | 4  | 14    | 93,33  |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi Wiguna              | 5                  | 5 | 5  | 15    | 100,00 |
| 35 | Putu Budhe Kartawan                  | 4                  | 4 | 4  | 12    | 80,00  |
| 36 | Yessica Rachel Pujiantari            | 2                  | 5 | 5  | 12    | 80,00  |

- Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

| No | Nama                         | Skor Perbutir Soal |   |   | Total | Nilai  |
|----|------------------------------|--------------------|---|---|-------|--------|
|    |                              | 6                  | 8 | 9 |       |        |
| 1  | Alvi                         | 5                  | 5 | 2 | 12    | 80,00  |
| 2  | Ayu Nuaraini                 | 4                  | 5 | 3 | 12    | 80,00  |
| 3  | Ayudi Christina Putri        | 5                  | 3 | 5 | 13    | 86,67  |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin           | 2                  | 2 | 2 | 6     | 40,00  |
| 5  | Duju Jose                    | 3                  | 5 | 5 | 13    | 86,67  |
| 6  | Febian Ferdiansyah           | 1                  | 4 | 2 | 7     | 46,67  |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan      | 4                  | 5 | 5 | 14    | 93,33  |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa   | 2                  | 2 | 5 | 9     | 60,00  |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya        | 5                  | 5 | 5 | 15    | 100,00 |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa     | 5                  | 5 | 4 | 14    | 93,33  |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.    | 3                  | 5 | 3 | 11    | 73,33  |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa      | 4                  | 5 | 5 | 14    | 93,33  |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya         | 3                  | 2 | 3 | 8     | 53,33  |
| 15 | I Putu Ari Mansur            | 4                  | 3 | 3 | 10    | 66,67  |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg           | 3                  | 5 | 5 | 13    | 86,67  |
| 18 | Ica Natasya Pavwah           | 5                  | 5 | 3 | 13    | 86,67  |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili | 3                  | 4 | 4 | 11    | 73,33  |
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya    | 4                  | 3 | 5 | 12    | 80,00  |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika    | 5                  | 2 | 5 | 12    | 80,00  |
| 23 | Made Andra Winatra           | 3                  | 3 | 2 | 8     | 53,33  |
| 24 | Made Bagus Sastra            | 3                  | 5 | 4 | 12    | 80,00  |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan    | 4                  | 4 | 4 | 12    | 80,00  |
| 26 | Michael Ndolu                | 2                  | 5 | 2 | 9     | 60,00  |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri    | 3                  | 5 | 3 | 11    | 73,33  |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari   | 5                  | 5 | 5 | 15    | 100,00 |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi   | 4                  | 3 | 3 | 10    | 66,67  |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti      | 4                  | 4 | 4 | 12    | 80,00  |
|    | Ni Luh Putu Sintya           |                    |   |   | 12    | 80,00  |
| 31 | Apriningsih                  | 2                  | 5 | 5 |       |        |
|    | Ni Putu Florensia Dewi Arum  |                    |   |   | 13    | 86,67  |
| 33 | Eka Wima                     | 5                  | 5 | 3 |       |        |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi Wiguna      | 3                  | 5 | 5 | 13    | 86,67  |
| 35 | Putu Budhe Kartawan          | 4                  | 3 | 5 | 12    | 80,00  |
| 36 | Yessica Rachel Pujiantari    | 3                  | 2 | 4 | 9     | 60,00  |

- Menafsirkan Data Dan Bukti

| No | Nama                                 | Skor Perbutir Soal |   |   |   | Total | Nilai |
|----|--------------------------------------|--------------------|---|---|---|-------|-------|
|    |                                      | 1                  | 3 | 5 | 7 |       |       |
| 1  | Alvi                                 | 3                  | 2 | 2 | 5 | 12    | 60    |
| 2  | Ayu Nuaraini                         | 4                  | 5 | 3 | 4 | 16    | 80    |
| 3  | Ayudi Christina Putri                | 5                  | 4 | 5 | 5 | 19    | 95    |
| 4  | Cintya Ayu Anjelin                   | 5                  | 5 | 5 | 5 | 20    | 100   |
| 5  | Duju Jose                            | 2                  | 1 | 5 | 3 | 11    | 55    |
| 6  | Febian Ferdiansyah                   | 4                  | 2 | 4 | 2 | 12    | 60    |
| 7  | G A Geae Agung Indrawan              | 5                  | 5 | 1 | 5 | 16    | 80    |
| 8  | Gede Andhika Satria Wibawa           | 2                  | 1 | 4 | 5 | 12    | 60    |
| 9  | I Gede Arda Wirasatya                | 4                  | 4 | 5 | 4 | 17    | 85    |
| 10 | I Kade Dwi Pradipta Yasa             | 4                  | 4 | 5 | 4 | 17    | 85    |
| 11 | I Kadek Marijuana Aldy W.            | 2                  | 5 | 3 | 3 | 13    | 65    |
| 13 | I Putu Adi Kartika Yasa              | 4                  | 4 | 5 | 5 | 18    | 90    |
| 14 | I Putu Ananta Wijaya                 | 5                  | 5 | 1 | 2 | 13    | 65    |
| 15 | I Putu Ari Mansur                    | 4                  | 4 | 5 | 3 | 16    | 80    |
| 17 | I Wayan Yuda Tayeg                   | 4                  | 4 | 5 | 3 | 16    | 80    |
| 18 | Ica Natasya Pavwah                   | 2                  | 4 | 4 | 5 | 15    | 75    |
| 19 | Josia Abyatar Alvitama Ngili         | 4                  | 4 | 5 | 4 | 17    | 85    |
| 20 | Kadek Dwi Andhikaa Wijaya            | 4                  | 4 | 4 | 3 | 15    | 75    |
| 22 | Komang Ary Arya Mahardika            | 5                  | 3 | 5 | 3 | 16    | 80    |
| 23 | Made Andra Winatra                   | 3                  | 2 | 3 | 3 | 11    | 55    |
| 24 | Made Bagus Sastra                    | 4                  | 5 | 5 | 5 | 19    | 95    |
| 25 | Made Ray Joseph Hendrawan            | 4                  | 4 | 5 | 5 | 18    | 90    |
| 26 | Michael Ndolu                        | 3                  | 5 | 2 | 3 | 13    | 65    |
| 27 | Ni Kadek Desi Nesia Putri            | 4                  | 5 | 5 | 4 | 18    | 90    |
| 28 | Ni Komang Ari Budi Lestari           | 4                  | 5 | 5 | 5 | 19    | 95    |
| 29 | Ni Komang Julia Ratna Dewi           | 3                  | 3 | 4 | 3 | 13    | 65    |
| 30 | Ni Luh Hildha Selvyanti              | 5                  | 4 | 5 | 4 | 18    | 90    |
| 31 | Ni Luh Putu Sintya Apriningsih       | 5                  | 5 | 3 | 5 | 18    | 90    |
| 33 | Ni Putu Florensia Dewi Arum Eka Wima | 5                  | 5 | 5 | 5 | 20    | 100   |
| 34 | Nyoman Ajeg Abdi Wiguna              | 5                  | 5 | 5 | 5 | 20    | 100   |
| 35 | Putu Budhe Kartawan                  | 4                  | 4 | 4 | 4 | 16    | 80    |
| 36 | Yessica Rachel Pujiantari            | 5                  | 4 | 5 | 4 | 18    | 90    |

## Kelompok Eksperimen 2

- Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

| No | Nama                                | Skor Perbutir Soal |   |    | Total | Nilai |
|----|-------------------------------------|--------------------|---|----|-------|-------|
|    |                                     | 2                  | 4 | 10 |       |       |
| 1  | Ayu Gde mirah P.                    | 5                  | 4 | 2  | 11    | 73,33 |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                     | 1                  | 3 | 2  | 6     | 40,00 |
| 3  | Desak made Aprilia Kencana Dewi     | 4                  | 3 | 2  | 9     | 60,00 |
| 4  | E Ni Made Rieha Angela              | 3                  | 3 | 3  | 9     | 60,00 |
| 5  | fransiska baminggen                 | 4                  | 4 | 2  | 10    | 66,67 |
| 6  | Ganesha Neta Claudia                | 2                  | 2 | 2  | 6     | 40,00 |
| 7  | I gede Arella Erwan Herbona         | 3                  | 3 | 2  | 8     | 53,33 |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera            | 3                  | 4 | 4  | 11    | 73,33 |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina Artya Devi | 4                  | 5 | 3  | 12    | 80,00 |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga               | 5                  | 3 | 2  | 10    | 66,67 |
| 11 | I Kadek Wira Adi Pradipta           | 4                  | 3 | 1  | 8     | 53,33 |
| 12 | I Komang Adi Kusuma Ananta          | 3                  | 2 | 2  | 7     | 46,67 |
| 13 | I Komang Aditya Pranata             | 4                  | 3 | 1  | 8     | 53,33 |
| 14 | I komang Aris Saka Ardana           | 4                  | 3 | 0  | 7     | 46,67 |
| 15 | I komang Mudika Ambarayasa          | 4                  | 3 | 4  | 11    | 73,33 |
| 16 | I Made Bangkit Prawiradijaya        | 4                  | 4 | 2  | 10    | 66,67 |
| 17 | I Made Galang Satria Abdi Negara    | 4                  | 2 | 4  | 10    | 66,67 |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan               | 3                  | 3 | 2  | 8     | 53,33 |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan Cahayani         | 4                  | 4 | 4  | 12    | 80,00 |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani               | 4                  | 2 | 3  | 9     | 60,00 |
| 21 | Launnsius I Made gerry Adriano      | 4                  | 4 | 3  | 11    | 73,33 |
| 24 | Nadin Purnama Sari                  | 4                  | 3 | 2  | 9     | 60,00 |
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala Dewi            | 4                  | 4 | 2  | 10    | 66,67 |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita Dewi Wibawa | 2                  | 2 | 2  | 6     | 40,00 |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                  | 4                  | 4 | 3  | 11    | 73,33 |
| 28 | Ni Komang Dina Damayanti            | 2                  | 2 | 2  | 6     | 40,00 |
| 29 | Ni Komang Sahera Anggraeni          | 5                  | 4 | 2  | 11    | 73,33 |
| 30 | Ni komang Sri Ayu Sinangsih         | 3                  | 3 | 2  | 8     | 53,33 |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu Utami         | 4                  | 3 | 1  | 8     | 53,33 |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya               | 5                  | 4 | 2  | 11    | 73,33 |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani              | 4                  | 3 | 3  | 10    | 66,67 |
| 35 | Ni Putu Iga Agustina                | 1                  | 3 | 2  | 6     | 40,00 |
| 36 | Putu Angga Risma Pratama            | 2                  | 3 | 2  | 7     | 46,67 |

- Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

| No | Nama                                | Skor Perbutir Soal |   |   | Total | Nilai  |
|----|-------------------------------------|--------------------|---|---|-------|--------|
|    |                                     | 6                  | 8 | 9 |       |        |
| 1  | Ayu Gde mirah P.                    | 2                  | 5 | 5 | 12    | 80,00  |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                     | 3                  | 3 | 3 | 9     | 60,00  |
| 3  | Desak made Aprilia Kencana Dewi     | 4                  | 5 | 5 | 14    | 93,33  |
| 4  | E Ni Made Rieha Angela              | 1                  | 3 | 5 | 9     | 60,00  |
| 5  | fransiska baminggen                 | 2                  | 5 | 2 | 9     | 60,00  |
| 6  | Ganesha Neta Claudia                | 1                  | 4 | 5 | 10    | 66,67  |
| 7  | I gede Arella Erwan Herbona         | 2                  | 5 | 3 | 10    | 66,67  |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera            | 5                  | 5 | 3 | 13    | 86,67  |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina Artya Devi | 3                  | 5 | 5 | 13    | 86,67  |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga               | 4                  | 5 | 3 | 12    | 80,00  |
| 11 | I Kadek Wira Adi Pradipta           | 2                  | 5 | 3 | 10    | 66,67  |
| 12 | I Komang Adi Kusuma Ananta          | 1                  | 5 | 2 | 8     | 53,33  |
| 13 | I Komang Aditya Pranata             | 2                  | 5 | 5 | 12    | 80,00  |
| 14 | I komang Aris Saka Ardana           | 3                  | 0 | 2 | 5     | 33,33  |
| 15 | I komang Mudika Ambarayasa          | 2                  | 5 | 3 | 10    | 66,67  |
| 16 | I Made Bangkit Prawiradijaya        | 2                  | 3 | 4 | 9     | 60,00  |
| 17 | I Made Galang Satria Abdi Negara    | 2                  | 4 | 3 | 9     | 60,00  |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan               | 2                  | 3 | 3 | 8     | 53,33  |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan Cahayani         | 5                  | 5 | 3 | 13    | 86,67  |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani               | 5                  | 5 | 5 | 15    | 100,00 |
| 21 | Launnsius I Made gerry Adriano      | 5                  | 5 | 4 | 14    | 93,33  |
| 24 | Nadin Purnama Sari                  | 5                  | 5 | 3 | 13    | 86,67  |
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala Dewi            | 4                  | 5 | 5 | 14    | 93,33  |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita Dewi Wibawa | 2                  | 3 | 2 | 7     | 46,67  |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                  | 4                  | 5 | 4 | 13    | 86,67  |
| 28 | Ni Komang Dina Damayanti            | 2                  | 1 | 3 | 6     | 40,00  |
| 29 | Ni Komang Sahera Anggraeni          | 2                  | 2 | 5 | 9     | 60,00  |
| 30 | Ni komang Sri Ayu Sinangsih         | 4                  | 5 | 5 | 14    | 93,33  |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu Utami         | 3                  | 4 | 1 | 8     | 53,33  |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya               | 3                  | 5 | 4 | 12    | 80,00  |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani              | 4                  | 3 | 4 | 11    | 73,33  |

|    |                          |   |   |   |   |       |
|----|--------------------------|---|---|---|---|-------|
| 35 | Ni Putu Iga Agustina     | 3 | 2 | 3 | 8 | 53,33 |
| 36 | Putu Angga Risma Pratama | 1 | 5 | 2 | 8 | 53,33 |

- Menafsirkan Data Dan Bukti

| No | Nama                                   | Skor Perbutir Soal |   |   |   | Total | Nilai |
|----|--|--------------------|---|---|---|-------|-------|
|    |  | 1                  | 3 | 5 | 7 |       |       |
| 1  | Ayu Gde mirah P.                       | 5                  | 5 | 5 | 3 | 18    | 90    |
| 2  | Bagus Wisnu Ari                        | 3                  | 0 | 2 | 3 | 8     | 40    |
| 3  | Desak made Aprilia<br>Kencana Dewi     | 5                  | 1 | 5 | 2 | 13    | 65    |
| 4  | E Ni Made Rieha Angela                 | 3                  | 1 | 3 | 3 | 10    | 50    |
| 5  | fransiska baminggen                    | 5                  | 4 | 4 | 4 | 17    | 85    |
| 6  | Ganesha Neta Claudia                   | 5                  | 1 | 5 | 3 | 14    | 70    |
| 7  | I gede Arella Erwan<br>Herbona         | 5                  | 3 | 1 | 4 | 13    | 65    |
| 8  | I Gede Eka Pranata Puera               | 5                  | 2 | 5 | 4 | 16    | 80    |
| 9  | I gusti Ayu Agung Yasina<br>Artya Devi | 5                  | 4 | 5 | 5 | 19    | 95    |
| 10 | I Kadek Pande Prayoga                  | 2                  | 5 | 4 | 3 | 14    | 70    |
| 11 | I Kadek Wira Adi Pradipta              | 5                  | 3 | 2 | 4 | 14    | 70    |
| 12 | I Komang Adi Kusuma<br>Ananta          | 4                  | 1 | 3 | 4 | 12    | 60    |
| 13 | I Komang Aditya Pranata                | 3                  | 1 | 2 | 4 | 10    | 50    |
| 14 | I komang Aris Saka Ardana              | 5                  | 3 | 1 | 4 | 13    | 65    |
| 15 | I komang Mudika<br>Ambarayasa          | 2                  | 3 | 2 | 4 | 11    | 55    |
| 16 | I Made Bangkit<br>Prawiradijaya        | 5                  | 3 | 3 | 3 | 14    | 70    |
| 17 | I Made Galang Satria Abdi<br>Negara    | 4                  | 1 | 3 | 3 | 11    | 55    |
| 18 | I Putu Agus Kurniawan                  | 3                  | 3 | 2 | 3 | 11    | 55    |
| 19 | Ida Ayu Putu Yulan<br>Cahayani         | 4                  | 4 | 5 | 4 | 17    | 85    |
| 20 | Kenza Putri Rhamadani                  | 5                  | 1 | 5 | 3 | 14    | 70    |
| 21 | Launnsius I Made gerry<br>Adriano      | 5                  | 2 | 2 | 5 | 14    | 70    |
| 24 | Nadin Purnama Sari                     | 5                  | 1 | 5 | 1 | 12    | 60    |
| 25 | Ni Kd. Nadia Komala Dewi               | 5                  | 1 | 5 | 4 | 15    | 75    |
| 26 | Ni Kadek Listu Ayu Gita<br>Dewi Wibawa | 3                  | 1 | 2 | 3 | 9     | 45    |
| 27 | Ni Kadek Sumi Asih                     | 5                  | 1 | 5 | 4 | 15    | 75    |
| 28 | Ni Komang Dina Damayanti               | 5                  | 1 | 5 | 3 | 14    | 70    |

|    |                                |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|----|----|
| 29 | Ni Komang Sahera<br>Anggraeni  | 5 | 1 | 5 | 4 | 15 | 75 |
| 30 | Ni komang Sri Ayu<br>Sinangsih | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 | 80 |
| 31 | Ni Komang Vera Rahayu<br>Utami | 4 | 1 | 5 | 5 | 15 | 75 |
| 33 | Ni putu Ausea Anindya          | 5 | 3 | 5 | 5 | 18 | 90 |
| 34 | Ni Putu Gita Pradnyani         | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 | 70 |
| 35 | Ni Putu Iga Agustina           | 3 | 0 | 2 | 3 | 8  | 40 |
| 36 | Putu Angga Risma Pratama       | 3 | 2 | 1 | 3 | 9  | 45 |



## Kelompok Kontrol

- Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

| No | Nama                           | Skor Perbutir Soal |   |    | Total | Nilai |
|----|--------------------------------|--------------------|---|----|-------|-------|
|    |                                | 2                  | 4 | 10 |       |       |
| 1  | A.A Rajedra Giri               | 3                  | 4 | 4  | 11    | 73,33 |
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari       | 4                  | 2 | 4  | 10    | 66,67 |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani            | 1                  | 4 | 3  | 8     | 53,33 |
| 6  | Bagas Dio Saputra              | 3                  | 4 | 2  | 9     | 60,00 |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi    | 4                  | 4 | 1  | 9     | 60,00 |
| 8  | Dewi Arimby R.                 | 3                  | 3 | 3  | 9     | 60,00 |
| 9  | Dika Rizky Saputra             | 1                  | 2 | 5  | 8     | 53,33 |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana         | 4                  | 2 | 4  | 10    | 66,67 |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu          | 2                  | 2 | 4  | 8     | 53,33 |
| 12 | I Kadek Brilly Monera          | 3                  | 0 | 4  | 7     | 46,67 |
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna     | 4                  | 3 | 2  | 9     | 60,00 |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata   | 3                  | 4 | 3  | 10    | 66,67 |
| 16 | Komang Ranga Aditya P          | 4                  | 4 | 2  | 10    | 66,67 |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.       | 3                  | 2 | 3  | 8     | 53,33 |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang  | 3                  | 2 | 4  | 9     | 60,00 |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya             | 3                  | 4 | 4  | 11    | 73,33 |
| 20 | I Putu Suartama                | 3                  | 3 | 0  | 6     | 40,00 |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana     | 4                  | 4 | 4  | 12    | 80,00 |
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 2                  | 5 | 3  | 10    | 66,67 |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 4                  | 2 | 5  | 11    | 73,33 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 4                  | 3 | 4  | 11    | 73,33 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 2                  | 2 | 5  | 9     | 60,00 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 3                  | 4 | 5  | 12    | 80,00 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 4                  | 3 | 3  | 10    | 66,67 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 4                  | 4 | 3  | 11    | 73,33 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 4                  | 4 | 3  | 11    | 73,33 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 3                  | 3 | 3  | 9     | 60,00 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 2                  | 4 | 4  | 10    | 66,67 |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 3                  | 4 | 5  | 12    | 80,00 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 2                  | 2 | 2  | 6     | 40,00 |

- Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

| No | Nama                           | Skor Perbutir Soal |   |   | Total | Nilai |
|----|--------------------------------|--------------------|---|---|-------|-------|
|    |                                | 6                  | 8 | 9 |       |       |
| 1  | A.A Rajedra Giri               | 2                  | 2 | 3 | 7     | 46,67 |
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari       | 3                  | 4 | 3 | 10    | 66,67 |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani            | 2                  | 4 | 3 | 9     | 60,00 |
| 6  | Bagas Dio Saputra              | 2                  | 2 | 3 | 7     | 46,67 |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi    | 1                  | 4 | 2 | 7     | 46,67 |
| 8  | Dewi Arimby R.                 | 2                  | 3 | 4 | 9     | 60,00 |
| 9  | Dika Rizky Saputra             | 1                  | 5 | 3 | 9     | 60,00 |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana         | 2                  | 2 | 3 | 7     | 46,67 |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu          | 1                  | 3 | 3 | 7     | 46,67 |
| 12 | I Kadek Brilly Monera          | 2                  | 2 | 3 | 7     | 46,67 |
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna     | 2                  | 5 | 1 | 8     | 53,33 |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata   | 2                  | 1 | 3 | 6     | 40,00 |
| 16 | Komang Rangga Aditya P         | 2                  | 3 | 0 | 5     | 33,33 |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.       | 1                  | 2 | 3 | 6     | 40,00 |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang  | 4                  | 0 | 2 | 6     | 40,00 |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya             | 2                  | 2 | 2 | 6     | 40,00 |
| 20 | I Putu Suartama                | 2                  | 2 | 0 | 4     | 26,67 |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana     | 4                  | 4 | 3 | 11    | 73,33 |
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 1                  | 5 | 3 | 9     | 60,00 |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 3                  | 5 | 5 | 13    | 86,67 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 2                  | 4 | 5 | 11    | 73,33 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 4                  | 4 | 4 | 12    | 80,00 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 2                  | 4 | 4 | 10    | 66,67 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 4                  | 4 | 4 | 12    | 80,00 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 3                  | 4 | 3 | 10    | 66,67 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 3                  | 4 | 4 | 11    | 73,33 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 4                  | 3 | 4 | 11    | 73,33 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 3                  | 4 | 5 | 12    | 80,00 |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 2                  | 5 | 4 | 11    | 73,33 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 2                  | 3 | 2 | 7     | 46,67 |

- Menafsirkan Data Dan Bukti

| No | Nama             | Skor Perbutir Soal |   |   |   | Total | Nilai |
|----|------------------|--------------------|---|---|---|-------|-------|
|    |                  | 1                  | 3 | 5 | 7 |       |       |
| 1  | A.A Rajedra Giri | 4                  | 4 | 5 | 3 | 16    | 80    |

|    |                                |   |   |   |   |    |    |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|----|----|
| 2  | Aglea Azizah Ayu Lestari       | 3 | 2 | 4 | 4 | 13 | 65 |
| 4  | Aulia Zahra Sahrani            | 4 | 1 | 5 | 4 | 14 | 70 |
| 6  | Bagas Dio Saputra              | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 | 70 |
| 7  | Dewa Ayu Awidiya Sinta Dewi    | 4 | 3 | 1 | 4 | 12 | 60 |
| 8  | Dewi Arimby R.                 | 1 | 1 | 3 | 3 | 8  | 40 |
| 9  | Dika Rizky Saputra             | 3 | 1 | 5 | 3 | 12 | 60 |
| 10 | Gede Galih Arta Sedana         | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | 65 |
| 11 | Gilang Rizky Pangestu          | 4 | 1 | 4 | 3 | 12 | 60 |
| 12 | I Kadek Brilly Monera          | 4 | 4 | 5 | 3 | 16 | 80 |
| 14 | I Komang Adnan Wiva Wiguna     | 3 | 4 | 4 | 1 | 12 | 60 |
| 15 | I Komang Arya Aditia Pranata   | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 | 70 |
| 16 | Komang Rangga Aditya P         | 4 | 1 | 4 | 1 | 10 | 50 |
| 17 | I Komang Rio Narendra P.       | 3 | 2 | 1 | 3 | 9  | 45 |
| 18 | I Komang teguh Satya Gumilang  | 4 | 4 | 3 | 0 | 11 | 55 |
| 19 | I Putu Edi Wiadnya             | 3 | 4 | 4 | 2 | 13 | 65 |
| 20 | I Putu Suartama                | 4 | 1 | 5 | 1 | 11 | 55 |
| 21 | I Wayan Puguh Cita Permana     | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 | 75 |
| 24 | Ni Kadek Dwi Satyawati         | 2 | 1 | 1 | 1 | 5  | 25 |
| 25 | Ni Kadek Nadia Lusiana Dewi    | 1 | 4 | 4 | 4 | 13 | 65 |
| 26 | Ni Komang Ayu Listya Dewi      | 2 | 1 | 4 | 4 | 11 | 55 |
| 27 | Ni Komang Nita Putri Ardiani   | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 | 70 |
| 28 | Ni Km Sindi Nayla              | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 80 |
| 29 | Ni Luh Luna Cahaya Christie    | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 | 70 |
| 30 | Ni Md Bevanne Gracia Lempid    | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 80 |
| 32 | Ni Putu Ayu Antari             | 3 | 4 | 2 | 4 | 13 | 65 |
| 33 | Putu Amelia Thessalonica Utami | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 60 |
| 34 | Putu Ayu Dian Devira Keiana    | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 | 70 |
| 35 | Zaskia Triansa Wulandari       | 1 | 1 | 4 | 5 | 11 | 55 |
| 36 | Komang mutia Jesika Rani       | 2 | 1 | 2 | 2 | 7  | 35 |

**LAMPIRAN V**  
**ANALISIS STATISTIK**

- 5.1 Analisis Deskriptif
- 5.2 Analisis Normalitas Data
- 5.3 Analisis Homogenitas Data
- 5.4 Analisis Linieritas
- 5.5 Analisis ANAKOVA
- 5.6 Analisis LSD



## Lampiran 5.1 Analisis Deskriptif

### Case Processing Summary

|                 | Kelas        | Valid |         | Cases Missing |         | Total |         |
|-----------------|--------------|-------|---------|---------------|---------|-------|---------|
|                 |              | N     | Percent | N             | Percent | N     | Percent |
| <i>Pretest</i>  | Eksperimen 1 | 32    | 100,0%  | 0             | 0,0%    | 32    | 100,0%  |
|                 | Eksperimen 2 | 33    | 100,0%  | 0             | 0,0%    | 33    | 100,0%  |
|                 | Kontrol      | 30    | 100,0%  | 0             | 0,0%    | 30    | 100,0%  |
| <i>Posttest</i> | Eksperimen 1 | 32    | 100,0%  | 0             | 0,0%    | 32    | 100,0%  |
|                 | Eksperimen 2 | 33    | 100,0%  | 0             | 0,0%    | 33    | 100,0%  |
|                 | Kontrol      | 30    | 100,0%  | 0             | 0,0%    | 30    | 100,0%  |



## Descriptives

| Kelas                               |              |                                     | Statistic    | Std. Error |       |
|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|------------|-------|
| <i>Pretest</i>                      | Eksperimen 1 | Mean                                | 25.69        | 1.909      |       |
|                                     |              | 95% Confidence Interval<br>for Mean | Lower Bound  | 21.79      |       |
|                                     |              |                                     | Upper Bound  | 29.58      |       |
|                                     |              | 5% Trimmed Mean                     | 25.58        |            |       |
|                                     |              | Median                              | 26.00        |            |       |
|                                     |              | Variance                            | 116.673      |            |       |
|                                     |              | Std. Deviation                      | 10.802       |            |       |
|                                     |              | Minimum                             | 10           |            |       |
|                                     |              | Maximum                             | 44           |            |       |
|                                     |              | Range                               | 34           |            |       |
|                                     |              | Interquartile Range                 | 20           |            |       |
|                                     |              | Skewness                            | .112         | .414       |       |
|                                     |              | Kurtosis                            | -1.215       | .809       |       |
|                                     |              |                                     | Eksperimen 2 | Mean       | 25.21 |
| 95% Confidence Interval<br>for Mean | Lower Bound  |                                     |              | 22.41      |       |
|                                     | Upper Bound  |                                     |              | 28.02      |       |
| 5% Trimmed Mean                     | 25.41        |                                     |              |            |       |
| Median                              | 24.00        |                                     |              |            |       |
| Variance                            | 62.485       |                                     |              |            |       |
| Std. Deviation                      | 7.905        |                                     |              |            |       |
| Minimum                             | 8            |                                     |              |            |       |
| Maximum                             | 38           |                                     |              |            |       |
| Range                               | 30           |                                     |              |            |       |
| Interquartile Range                 | 11           |                                     |              |            |       |
| Skewness                            | -.050        |                                     |              | .409       |       |
| Kurtosis                            | -.394        |                                     |              | .798       |       |
|                                     | Kontrol      |                                     |              | Mean       | 28.27 |
|                                     |              | 95% Confidence Interval<br>for Mean | Lower Bound  | 24.67      |       |
|                                     |              |                                     | Upper Bound  | 31.87      |       |
|                                     |              | 5% Trimmed Mean                     | 28.07        |            |       |

|                 |              |                                     |             |         |       |
|-----------------|--------------|-------------------------------------|-------------|---------|-------|
|                 |              | Median                              |             | 28.00   |       |
|                 |              | Variance                            |             | 92.892  |       |
|                 |              | Std. Deviation                      |             | 9.638   |       |
|                 |              | Minimum                             |             | 12      |       |
|                 |              | Maximum                             |             | 50      |       |
|                 |              | Range                               |             | 38      |       |
|                 |              | Interquartile Range                 |             | 13      |       |
|                 |              | Skewness                            |             | .206    | .427  |
|                 |              | Kurtosis                            |             | -.405   | .833  |
| <i>Posttest</i> | Eksperimen 1 | Mean                                |             | 78.19   | 1.923 |
|                 |              | 95% Confidence Interval<br>for Mean | Lower Bound | 74.27   |       |
|                 |              |                                     | Upper Bound | 82.11   |       |
|                 |              | 5% Trimmed Mean                     |             | 78.21   |       |
|                 |              | Median                              |             | 78.00   |       |
|                 |              | Variance                            |             | 118.286 |       |
|                 |              | Std. Deviation                      |             | 10.876  |       |
|                 |              | Minimum                             |             | 60      |       |
|                 |              | Maximum                             |             | 96      |       |
|                 |              | Range                               |             | 36      |       |
|                 |              | Interquartile Range                 |             | 18      |       |
|                 |              | Skewness                            |             | -.174   | .414  |
|                 |              | Kurtosis                            |             | -.993   | .809  |
|                 | Eksperimen 2 | Mean                                |             | 65.82   | 2.170 |
|                 |              | 95% Confidence Interval<br>for Mean | Lower Bound | 61.40   |       |
|                 |              |                                     | Upper Bound | 70.24   |       |
|                 |              | 5% Trimmed Mean                     |             | 65.89   |       |
|                 |              | Median                              |             | 66.00   |       |
|                 |              | Variance                            |             | 155.341 |       |
|                 |              | Std. Deviation                      |             | 12.464  |       |
|                 |              | Minimum                             |             | 44      |       |
|                 |              | Maximum                             |             | 88      |       |
|                 |              | Range                               |             | 44      |       |
|                 |              | Interquartile Range                 |             | 22      |       |

|         |                                     |             |         |       |
|---------|-------------------------------------|-------------|---------|-------|
|         | Skewness                            |             | -.157   | .409  |
|         | Kurtosis                            |             | -.989   | .798  |
| Kontrol | Mean                                |             | 61.13   | 1.834 |
|         | 95% Confidence Interval<br>for Mean | Lower Bound | 57.38   |       |
|         |                                     | Upper Bound | 64.88   |       |
|         | 5% Trimmed Mean                     |             | 61.44   |       |
|         | Median                              |             | 60.00   |       |
|         | Variance                            |             | 100.878 |       |
|         | Std. Deviation                      |             | 10.044  |       |
|         | Minimum                             |             | 40      |       |
|         | Maximum                             |             | 76      |       |
|         | Range                               |             | 36      |       |
|         | Interquartile Range                 |             | 16      |       |
|         | Skewness                            |             | -.363   | .427  |
|         | Kurtosis                            |             | -.641   | .833  |



## Lampiran 5.2 Analisis Normalitas Data

|                 |              | Tests of Normality              |    |                   |              |    |      |
|-----------------|--------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                 |              | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|                 | Kelas        | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| <i>Pretest</i>  | Eksperimen 1 | ,128                            | 32 | ,200 <sup>*</sup> | ,938         | 32 | ,065 |
|                 | Eksperimen 2 | ,106                            | 33 | ,200 <sup>*</sup> | ,959         | 33 | ,250 |
|                 | Kontrol      | ,143                            | 30 | ,122              | ,959         | 30 | ,295 |
| <i>Posttest</i> | Eksperimen 1 | ,118                            | 32 | ,200 <sup>*</sup> | ,951         | 32 | ,155 |
|                 | Eksperimen 2 | ,096                            | 33 | ,200 <sup>*</sup> | ,965         | 33 | ,346 |
|                 | Kontrol      | ,088                            | 30 | ,200 <sup>*</sup> | ,962         | 30 | ,342 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



### Lampiran 5.3 Analisis Homogenitas Data

**Test of Homogeneity of Variance**

|                 |   | Levene<br>Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|-----------------|---|---------------------|-----|--------|------|
| <i>Pretest</i>  | Based on Mean                           | 2,423               | 2   | 92     | ,094 |
|                 | Based on Median                         | 2,487               | 2   | 92     | ,089 |
|                 | Based on Median and<br>with adjusted df | 2,487               | 2   | 90,839 | ,089 |
|                 | Based on trimmed mean                   | 2,408               | 2   | 92     | ,096 |
| <i>Posttest</i> | Based on Mean                           | 1,240               | 2   | 92     | ,294 |
|                 | Based on Median                         | 1,269               | 2   | 92     | ,286 |
|                 | Based on Median and<br>with adjusted df | 1,269               | 2   | 91,479 | ,286 |
|                 | Based on trimmed mean                   | 1,222               | 2   | 92     | ,299 |



## Lampiran 5.4 Analisis Linieritas

### Case Processing Summary

|                           | Cases Included |         | Excluded |         | Total |         |
|---------------------------|----------------|---------|----------|---------|-------|---------|
|                           | N              | Percent | N        | Percent | N     | Percent |
| <i>Posttest * Pretest</i> | 95             | 100,0%  | 0        | 0,0%    | 95    | 100,0%  |

### Report

| <i>Posttest</i> | <i>Pretest</i> | Mean         | N         | Std. Deviation |
|-----------------|----------------|--------------|-----------|----------------|
|                 | 8              | 44.00        | 1         | .              |
|                 | 10             | 58.50        | 4         | 10.755         |
|                 | 12             | 55.50        | 4         | 15.000         |
|                 | 14             | 62.67        | 3         | 15.275         |
|                 | 16             | 58.33        | 6         | 11.483         |
|                 | 18             | 60.00        | 4         | 4.320          |
|                 | 20             | 59.00        | 6         | 9.529          |
|                 | 22             | 65.56        | 9         | 9.262          |
|                 | 24             | 63.00        | 8         | 8.142          |
|                 | 26             | 68.75        | 8         | 14.340         |
|                 | 28             | 78.00        | 6         | 5.933          |
|                 | 30             | 73.00        | 4         | 10.000         |
|                 | 32             | 62.67        | 3         | 10.066         |
|                 | 34             | 69.09        | 11        | 7.765          |
|                 | 36             | 82.80        | 5         | 4.147          |
|                 | 38             | 84.67        | 3         | 3.055          |
|                 | 40             | 87.50        | 4         | 9.574          |
|                 | 42             | 92.00        | 2         | 2.828          |
|                 | 44             | 82.00        | 3         | 12.166         |
|                 | 50             | 76.00        | 1         | .              |
|                 | <b>Total</b>   | <b>68.51</b> | <b>95</b> | <b>13.221</b>  |

### ANOVA Table

|                           |                |            | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|---------------------------|----------------|------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| <i>Posttest * Pretest</i> | Between Groups | (Combined) | 2308,996       | 19 | 121,526     | 5,067 | ,000 |

|  |                          |          |    |          |        |      |
|--|--------------------------|----------|----|----------|--------|------|
|  | Linearity                | 1699,729 | 1  | 1699,729 | 70,864 | ,000 |
|  | Deviation from Linearity | 609,267  | 18 | 33,848   | 1,411  | ,152 |
|  | Within Groups            | 1798,941 | 75 | 23,986   |        |      |
|  | Total                    | 4107,937 | 94 |          |        |      |

### Measures of Association

|                           | R    | R Squared | Eta  | Eta Squared |
|---------------------------|------|-----------|------|-------------|
| <i>Posttest * Pretest</i> | ,643 | ,414      | ,750 | ,562        |



## Lampiran 5.5 Analisis ANAKOVA

### Between-Subjects Factors

|       |   | Value Label  | N  |
|-------|---|--------------|----|
| Kelas | 1 | Eksperimen 1 | 32 |
|       | 2 | Eksperimen 2 | 33 |
|       | 3 | Kontrol      | 30 |

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: *Posttest*

| Source          | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 3200,688 <sup>a</sup>   | 3  | 1066,896    | 107,013 | ,000 |
| Intercept       | 4807,973                | 1  | 4807,973    | 482,256 | ,000 |
| <i>Pretest</i>  | 1983,564                | 1  | 1983,564    | 198,958 | ,000 |
| Kelas           | 1500,960                | 2  | 750,480     | 75,276  | ,000 |
| Error           | 907,248                 | 91 | 9,970       |         |      |
| Total           | 115566,000              | 95 |             |         |      |
| Corrected Total | 4107,937                | 94 |             |         |      |

a. R Squared = ,779 (Adjusted R Squared = ,772)



## Lampiran 5.6 Analisis LSD

### Kelas

Dependent Variable: *Posttest*

| Kelas        | Mean                | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|--------------|---------------------|------------|-------------------------|-------------|
|              |                     |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| Eksperimen 1 | 78.822 <sup>a</sup> | 1.117      | 76.603                  | 81.041      |
| Eksperimen 2 | 66.917 <sup>a</sup> | 1.102      | 64.728                  | 69.106      |
| Kontrol      | 59.248 <sup>a</sup> | 1.161      | 56.942                  | 61.553      |

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values:

*Pretest* = 26.34.



### Pairwise Comparisons

Dependent Variable: *Posttest*

| (I) Kelas    | (J) Kelas    | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. <sup>b</sup> | 95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup> |             |
|--------------|--------------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
|              |              |                       |            |                   | Lower Bound   | Upper Bound |
| Eksperimen 1 | Eksperimen 2 | 5,952 <sup>*</sup>    | ,784       | ,000              | 4,396   | 7,509       |
|              | Kontrol      | 9,787 <sup>*</sup>    | ,807       | ,000              | 8,183   | 11,391      |
| Eksperimen 2 | Eksperimen 1 | -5,952 <sup>*</sup>   | ,784       | ,000              | -7,509  | -4,396      |
|              | Kontrol      | 3,835 <sup>*</sup>    | ,804       | ,000              | 2,239   | 5,431       |
| Kontrol      | Eksperimen 1 | -9,787 <sup>*</sup>   | ,807       | ,000              | -11,391   | -8,183      |
|              | Eksperimen 2 | -3,835 <sup>*</sup>   | ,804       | ,000              | -5,431  | -2,239      |

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

### Univariate Tests

Dependent Variable: *Posttest*

|          | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Contrast | 1500,960       | 2  | 750,480     | 75,276 | ,000 |
| Error    | 907,248        | 91 | 9,970       |        |      |

The F tests the effect of Kelas. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

### Perhitungan Nilai LSD

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 95 siswa, terdiri atas 32 siswa pada kelompok eksperimen 1 Model Inkuiri Terbimbing berbantuan *PhET*), 33 siswa pada kelompok eksperimen 2 (Model Inkuiri Terbimbing) dan 30 siswa pada kelompok kontrol (Model Konvensional). Jumlah kelompok perlakuan yang digunakan  $a = 3$  dan taraf signifikansi yang digunakan  $\alpha = 0,05$ . Oleh karena itu diperoleh nilai statistik  $t_{tabel} = t_{(0,025;92)} = 1,98609$ . Berdasarkan ANAKOVA satu jalur diperoleh nilai  $MS_E$  sebesar 9,970, sehingga nilai LSD yaitu:

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}; N - a} \sqrt{MS_{\epsilon} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3} \right)}$$

$$LSD = 1,98609 \sqrt{9,970 \left( \frac{1}{32} + \frac{1}{33} + \frac{1}{30} \right)}$$

$$LSD = 1,98609 \sqrt{9,970(0,0948863)}$$

$$LSD = 1,98609 \sqrt{0,946017}$$

$$LSD = 1,98609 (0,972634)$$

$$LSD = 1,93174$$

**LAMPIRAN VI**  
**DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN**

6.1 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Coba

6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

6.3 Surat Keterangan Melakukan Penelitian



Lampiran 6.1 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Coba



## Lampiran 6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

### Dokumentasi *Pretest* Kelas Eksperimen 1



### Dokumentasi *Pretest* Kelas Eksperimen 2



### Dokumentasi *Pretest* Kelas Kontrol



## Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen 1



### Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen 2



### Pembelajaran Pada Kelas Kontrol



**Dokumentasi *Posttest* Kelas Eksperimen 1**



**Dokumentasi *Posttest* Kelas Eksperimen 2**



**Dokumentasi *Posttest* Kelas Kontrol**



## Lampiran 6.3 Surat Keterangan Melakukan Penelitian



ပိမ်တီၵ်ႈပွၵ်ႈပိၵ်ႈတၢ်  
 PEMERINTAH PROVINSI BALI  
 ၵမ်ႉလိၵ်ႈသၢင်ႈတီၵ်ႈတၢ်မၢၵ်ႈ  
**SMA NEGERI 1 MELAYA**



တၢ်မၢၵ်ႈတၢ်မိၵ်ႈတၢ်မိၵ်ႈတၢ်မိၵ်ႈ  
 Jalan Negara – Gilimanuk, Kode Pos : 82252, Telepon : 08113999497  
 Email : [sma.saya@yahoo.com](mailto:sma.saya@yahoo.com)

### **SURAT KETERANGAN**

Nomor : B.10.400.3/1321/SMAN 1 MELAYA/DIKPORA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Ketut Widia, S.Pd.  
 NIP : 19701203 199903 1 006  
 Jabatan : Kepala Sekolah  
 Instansi : SMA Negeri 1 Melaya  
 Alamat : Br.Pangkung Dedari, Desa.Melaya, Kec.Melaya, Kab.Jembrana.

Menerangkan bahwa :

Nama : Monika Candra Herdita  
 NIM : 2113021020  
 Program Studi : S1 Pendidikan Fisika

Memang benar Mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Melaya, dengan judul "Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Dalam Pembelajaran Fisika" pada tanggal : 10 Februari sampai 7 Maret 2025.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di Bali  
pada tanggal 27 Mei 2025



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSRE



## RIWAYAT HIDUP



Monika Candra Herdita lahir di Madiun pada tanggal 11 Maret 2003. Penulis lahir dari pasangan suami istri Heru Sulistijawanto dan Ibu Satunah. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Penulis tinggal di Melaya, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Loloan Barat dan lulus pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 2 Negara dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2021, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Negara dan melanjutkan ke jenjang Strata I (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2025 penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Dalam /Pembelajaran Fisika”. Selanjutnya dari tahun 2021 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha.

