



Kurikulum Merdeka

E-LKPD FISIKA KALOR

Kelas XI Semester 2

Pendekatan Saintifik
Discovery Learning
PROSES PEMBUATAN BATIK TULIS



IDENTITAS KELOMPOK

Anggota Kelompok

Kelas

1.

3.

2.

4.





LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

FISIKA SMA/MA KELAS XI SEMESTER 2

KALOR

Pendekatan Saintifik
Discovery Learning

PROSES PEMBUATAN BATIK TULIS

Penulis : Nabila Amina R.
Desain : Nabila Amina R.
Pembimbing : Sumarna, M. Si., M. Eng
Validator 1 :
Validator 2 :

Tahun Pengembangan 2023
Kurikulum Merdeka

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya E-LKPD Fisika berbasis model *Discover Learning* (DL) bermuatan kearifan lokal Batik Tulis untuk meningkatkan kemandirian dan hasil belajar peserta didik SMA untuk materi Kalor dapat terselesaikan dengan baik.

E-LKPD Fisika materi Kalor bermuatan kearifan lokal Batik Tulis diperuntukkan untuk peserta didik kelas XI semester 2 yang didasarkan pada Kurikulum Merdeka. E-LKPD menggunakan pendekatan Saintifik Learning dengan model *Discovery Learning* bermuatan kearifan lokal Batik Tulis diharapkan mampu meningkatkan kemandirian belajar dan hasil belajar peserta didik. E-LKPD disusun untuk menuntun peserta didik melakukan percobaan menggunakan simulasi PhET dan juga pengamatan proses pembuatan Batik Tulis khususnya pada tahap *Nyanting* dan *Ngelorod*.

Dalam penyusunan E-LKPD ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka menerima kritik dan saran untuk perbaikan kualitas E-LKPD. Penulis berharap E-LKPD ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama membantu peserta didik mempelajari materi Kalor.

Yogyakarta, 25 Januari 2024
Penyusun

Nabila Amina Rashydny

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Capaian Pembelajaran	iii
Tujuan Pembelajaran	iii
Petunjuk Penggunaan	iii
Stimulation	1
Problem Statement	2
Data Collecting	3
Data Processing	7
Verification	9
Generalization	9
Daftar Pustaka	10

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak partikel, usaha dan energi, fluida dinamis, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan **prinsip dan konsep energi kalor** dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui simulasi dan juga kajian literatur yang ada pada E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi dengan kearifan lokal ini, peserta didik diharapkan mampu:

- Memahami konsep suhu dan kalor.
- Meemahami hubungan kalor terhadap suhu pada proses pembuatan Batik Tulis.
- Mengidentifikasi pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda pada proses pembuatan Batik Tulis.
- Mengidentifikasi tiga cara perpindahan kalor pada proses pembuatan Batik Tulis.

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Tuliskanlah nomor kelompok, kelas, dan anggota kelompok pada kolom yang telah disediakan.
2. Buka kegiatan pada E-LKPD sesuai dengan instruksi yang telah diberikan oleh pendidik/guru.
3. Bacalah dengan cermat tujuan pembelajaran pada E-LKPD
4. Cermati tiap-tiap urutan kegiatan dalam E-LKPD, lalu bacalah perintah dan juga bacaan dengan seksama.
5. Jawablah soal-soal dan tugas dalam E-LKPD sesuai dengan petunjuk di setiap soalnya.

STIMULATION

Amati video dan gambar berikut ini!



Sumber: <https://youtu.be/T6nFpPy5wBI?si=B6g1RgZhr0HxITRC>



Sumber: <https://images.app.goo.gl/MCSHmvgauStAs3sT8>

Pengrajin batik tulis sedang melakukan proses nyanting. Nyanting merupakan proses menorehkan *malam* (lilin) pada kain yang telah diberi pola sebelumnya menggunakan alat bernama canting. Sebelum mencanting, pengrajin perlu melelehkan *malam* (lilin) terlebih dahulu karena ketika di suhu ruang *malam* (lilin) tersebut berwujud padat.

Malam pada suhu ruang



Sumber: <https://images.app.goo.gl/LbKpCVhxjD5nLWZr9>

Malam setelah dilelehkan



Sumber: <https://images.app.goo.gl/kYdcwFfUsHAn42us6>

Pada pelelehan *malam* (lilin) terdapat proses transfer energi panas (kalor) dari api kompor ke wajan kemudian ke *malam* (lilin) yang ditandai dengan adanya perubahan suhu akibat *malam* (lilin) mendapatkan energi panas. Kalor yang diterima *malam* (lilin) menaikkan suhu lilin hingga mencapai titik leleh/lebur-nya sehingga terjadi perubahan wujud dari padat menjadi cair.

Kata **batik** dalam bahasa Jawa berasal dari akar kata tik yang merujuk pada pekerjaan tangan yang halus, lembut, dan detil, yang mengandung unsur keindahan (seni). Kata tik juga merujuk pada proses pembuatan corak kain dengan "menitikkan" *malam* (lilin) dengan alat bernama canting sehingga membentuk corak yang terdiri atas susunan titikan dan goresan.

Sumber: Website Kraton Ngayogyakarta (kratonjogja.id)

TAHUKAH
KALIAN???

Amati video dan gambar berikut ini!



Sumber: <https://youtu.be/sEUHjMdKnQ0?si=zq8kYNzYxTxZfJKP>



Sumber: <https://images.app.goo.gl/6u3g2EF4pGmvEMSV6>

Dari cuplikan video dan gambar di atas dapat dilihat pengrajin batik sedang melakukan proses *ngelorod*. *Ngelorod* merupakan tahapan menghilangkan *malam* (lilin) pada kain batik sebelum diangin-anginkan. Pada tahap ini, batik yang telah diberi warna direbus dalam air mendidih sehingga *malam* (lilin) yang menempel di kain meleleh dan luruh bersama air. Pada proses merebus air terdapat proses transfer energi panas (kalor) dari api tungku ke bejana, kemudian ke air.

Selain itu, pada proses *Ngelorod*, dapat dilihat bahwa pengrajin batik menggunakan gagang kayu untuk memindahkan kain dari bejana satu ke bejana lainnya, mengapa demikian? Mengapa ia tidak menggunakan gagang besi? Dilain sisi, pengrajin batik merasa kepanasan setelah berada di depan tungku untuk waktu yang cukup lama, mengapa hal itu terjadi? Mari kita pelajari!

PROBLEM STATEMENT

Setelah kalian melihat video, gambar, dan juga membaca narasi mengenai "Nyanting dan Nglorod" di atas, jawablah pertanyaan di bawah ini menurut pendapat kalian sendiri!

1. Bagaimana hubungan kalor terhadap suhu?
2. Apa perbedaan kalor dengan suhu?
3. Bagaimana pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda?

DATA COLLECTING

BAGIAN 1

Alat dan Bahan

- Laptop/Smartphone
- Internet
- Aplikasi PhET => “**Bentuk dan Perubahan Kalor**”



Prosedur Percobaan

1. Buka simulasi PhET “**Bentuk dan Perubahan Energi**” atau bisa juga klik link berikut. <https://phet.colorado.edu/in/simulations/energy-forms-and-changes>
2. Klik menu “**Pendahuluan**”.
3. Jangan lupa klik centang pada **Simbol Energi** dan **Link Heaters**.
4. Letakkan gelas air dan gelas minyak di atas tungku pemanas.
5. Kemudian letakkan pula termometer ke dalam gelas air dan gelas minyak.
6. Nyalakan tungku pada bagian heat dengan menarik tuas ke atas dan amati perubahan suhu yang terjadi. Amati suhu dari kedua gelas tersebut!
7. Diamkan suhu hingga normal kembali, lalu nyalakan tungku pada bagian cool, amati perubahan suhunya.
8. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di kolom yang telah disediakan



Setelah melakukan percobaan pada simulasi PhET, jawablah beberapa pertanyaan percobaan di bawah ini.

Hubungan Kalor terhadap Suhu

1. Bagaimana keadaan suhu air dan olive oil sebelum dipanaskan? Apakah sama atau berbeda?

2. Setelah air dan olive oil dengan massa yang sama dipanaskan dengan asumsi kalor yg diberikan sama, maka bahan mana yang mengalami perubahan suhu paling tinggi? Jelaskan mengapa suhu kedua bahan tersebut berbeda padahal menerima panas yang sama!

3. Air dan olive oil dengan massa sama ketika dipanaskan dalam waktu yang sama, apa yang terjadi pada kedua bahan tersebut? Bagaimana dengan suhunya?

4. Air dan olive oil dengan massa yang sama ketika didinginkan dalam waktu yang sama. Apakah terjadi perpindahan kalor pada kondisi tersebut? Jika iya, arahnya dari mana ke mana?

BAGIAN 2

Perhatikan kembali video proses "Nyanting dan Ngelorod" yang ada pada bagian Stimulation dengan seksama dan lakukanlah pendalaman materi!
(Kalian bisa mencari sumber belajar dari buku, bahan ajar, maupun internet)

Setelah mengamati video *Nyanting* dan *Ngelorod* yang ada pada bagian Stimulation, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Wujud Benda

1. Apa yang terjadi pada *malam* (lilin) ketika dipanaskan diatas api kompor? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

2. Pada proses *Ngelorod*, apa yang terjadi pada air di bejana? proses apa yang terjadi? Jelaskan adakah hubungannya dengan kalor?

3. Sebutkan jenis-jenis perubahan wujud benda dalam fisika, selain yang kalian temui pada proses *Nyanting* dan *Ngelorod*!

4. Setelah **Nyanting** pengrajin mendiamkan malam (lilin) di atas wajan dengan kondisi api kompor mati untuk waktu yang cukup lama, ternyata malam (lilin) tersebut menjadi padat kembali. Proses apa yang terjadi pada peristiwa tersebut? Jelaskan adakah hubungannya dengan kalor!

Jenis Perpindahan Kalor

5. Pada proses **Ngelorod**, adakah peristiwa perpindahan kalor yang terjadi? Jika ada tolong identifikasi jenis-jenis perpindahan kalor yang kalian temui!

6. Pada proses **Nyanting**, adakah peristiwa perpindahan kalor yang terjadi? Jika ada tolong identifikasi perpindahan kalor yang kalian temui!

Hukum Kekekalan Energi

7. Pada tahap *Ngelorod*, kain panas hasil rebusan kemudian di masukkan ke dalam air dingin yang ada di ember untuk dibilas, lama kelamaan air yang ada di ember mengalami kenaikan suhu. Mengapa demikian? Peristiwa fisika apa yang terjadi?

DATA PROCESSING

Setelah melakukan percobaan, pengamatan, dan juga pendalaman materi, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan apa itu kalor!

2. Jelaskan hubungan kalor terhadap perubahan suhu berdasarkan simulasi yang telah kalian lakukan!

3. Sebutkan besaran-besaran apa saja yang memengaruhi hubungan kalor dengan perubahan suhu benda!

4. Jelaskan bagaimana cara mengetahui besar kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda!

5. Setelah melakukan pengamatan video **Nyanting** dan **Ngelorod**, jelaskan bagaimana pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda!

6. Jelaskan bagaimana cara menentukan besar kalor tiap satuan massa zat yang diperlukan/dilepaskan ketika terjadi perubahan wujud?

7. Sebutkan dan jelaskan cara-cara perpindahan kalor!



VERIFICATION

Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas dan beri tanggapan hasil diskusi kelompok lain!

GENERALIZATION

Buatlah kesimpulan mengenai materi yang telah dipelajari, yakni mengenai suhu, kalor, perpindahan kalor, serta pengaruh kalor pada suhu dan perubahan wujud benda!

