DEPARTEMEN PENDIDIKAN IPA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2024

Modul-el IPA

Suhu dan Kalor

Pendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM Pembuatan Gamelan





Isti Nur Rahmawati
Dr. Asri Widowati, S.Pd., Si., M.Pd.

KELAS VII
SMP/MTS

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga Modul-el IPA Suhu dan Kalor Berpendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM pada Pembuatan Gamelan ini dapat terselesaikan.

Tujuan dari pembuatan Modul-el IPA Suhu dan Kalor Berpendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM pada Pembuatan Gamelan sebagai pelengkap sumber belajar yang telah disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka. Melalui Modul-el IPA Suhu dan Kalor Berpendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM pada Pembuatan Gamelan ini diharapkan mampu meningkatkan sikap ingin tahu dan meningkatkan literasi sains bagi peserta didik di tingkat SMP/MTs.

Penyusun menyadari bahwa dalam modul ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan pengguna untuk diperbaiki di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 20 Januari 2024

Isti Nur Rahmawati

LIVEWORKSHEETS

PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (force), memahami hubungan konsep suhu dan energi, mengukur besaran suhu yang dikaitkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor kalor.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengetahui konsep suhu dan melakukan pengukuran suhu suatu benda
2. Peserta didik dapat mengetahui konsep kalor dan perpindahan kalor



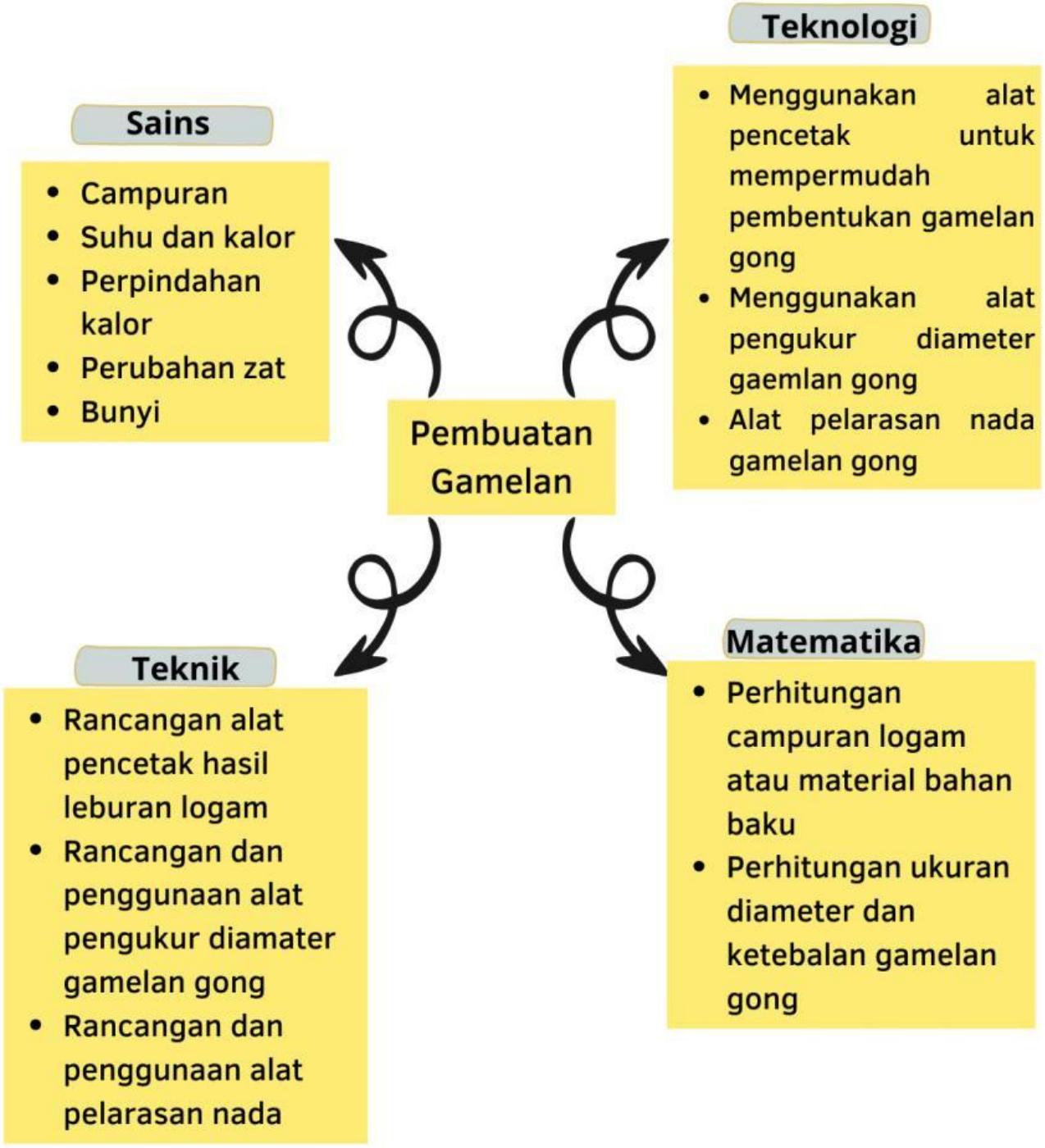
LIVEWORKSHEETS

Deskripsi

Modul elektronik IPA yang berjudul "Suhu dan Kalor" dengan Etno-Inkuiri-STEM akan menyajikan materi suhu dan kalor dengan mengintegrasikan etnosains dan STEM proses pembuatan gamelan gong. Dalam modul ini akan disertai aktivitas-aktivitas yang menggunakan langkah-langkah inkuiri. Setelah mempelajari modul ini diharapkan kalian mengetahui konsep suhu, dapat melakukan pengukuran suhu, mengetahui konsep kalor serta perpindahan kalor.

LIVEWORKSHEETS

Peta Integrasi STEM



LIVEWORKSHEETS

Proses Pembuatan Gamelan Gong

A. Tahap Peleburan

Tahapan awal yang dilakukan adalah proses peleburan, yaitu melebur bahan baku tembaga dan timah dengan cara dibakar. Langkah awal dalam proses peleburan adalah persiapan arang kayu jati sebagai bahan bakar dan juga pemasukan kowi ke prapen. Pemasukan kowi pada prapen ini bertujuan untuk menampung hasil dari peleburan. Hasil dari peleburan akan berbentuk cair dan jatuh ke kowi.. Selanjutnya, pemasukan tembaga dan timah. Tembaga dan timah dimasukkan tidak secara bersamaan, tetapi secara bergiliran yang bertujuan untuk mendapatkan hasil peleburan yang rata dan maksimal. Suhu panas dalam proses peleburan ini mencapai ±1000°C. Proses peleburan dapat memakan waktu hingga 20 menit (Ariawarman, 2017).



Gambar 1.1 Proses peleburan tembaga dan timah
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

LIVEWORKSHEETS

B. Tahap Pengecekan

Pengecekan dilakukan bertujuan untuk menentukan sudah baik atau belumnya hasil dari peleburan. Yang dilakukan dalam proses pengecekan ini adalah mengecek tingkat kekerasan dan kekuatan dari hasil peleburan. Hasil peleburan dapat dikatakan baik apabila jika ditempa, bahan hasil peleburan tidak terlalu keras dan memiliki tekstur yang halus. Bahan hasil peleburan dicek dengan cara menuangkan hasil peleburan ke penyingen. Sebelum dilakukan proses pengecekan, penyingen kecil terlebih dahulu diolesi minyak goreng yang bertujuan agar bahan hasil peleburan menjadi lebih halus dan tidak lengket saat dituang ke penyingen dan diangkat dari penyingen (Ariawarman, 2017).



Gambar 1.2 Hasil Peleburan
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*



Gambar 1.3 Pengecekan
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

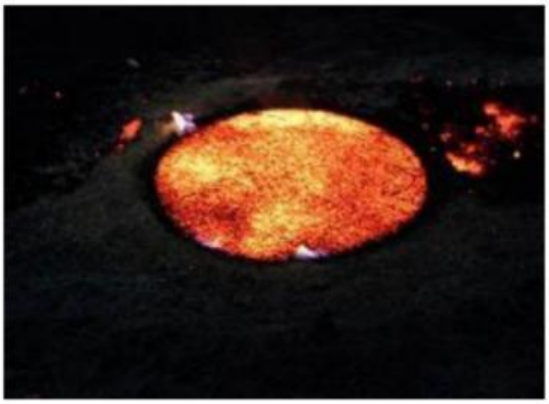
C. Tahap Pencetakan

Bahan hasil peleburan diangkat dan dituangkan ke penyingen besar berukuran 70cm untuk segera di cetak. Sebelum bahan hasil peleburan dituangkan kedalam penyingen, terlebih dahulu penyingen diolesi minyak goreng yang bertujuan agar bahan hasil peleburan menjadi lebih halus dan tidak lengket saat dituang ke penyingen dan diangkat dari penyingen. Dalam proses cetak, bahan hasil peleburan yang sudah dituangkan ke dalam penyingen ditaburi sekam. Sekam merupakan kulit padi. Penaburan sekam ini bertujuan agar bahan tidak mengembang pada saat dicetak. Proses cetak dapat memakan watu 10 menit. dan menghasilkan sebuah lakar (Ariawarman, 2017).

LIVEWORKSHEETS



Gambar 1.4 Penuangan ke cetakan
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*



Gambar 1.5 Proses Pencetakan
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

D. Tahap Penempaan

Lakar ditempa sampai mendapatkan bentuk gong yang seutuhnya. Setiap bentuk dan bagian dari badan gong memiliki nama, yaitu pencu, rai, recep, dudu, bahu, dan lambe. Gong dengan bentuk yang baik memiliki keenam bagian tubuh gong tersebut. Setiap akan melakukan pemukulan, terlebih dahulu lakar atau bahan dibakar sampai membara dan memerah di prapen. Kemudian diangkat dari prapen untuk ditempa dan mengembalikannya kembali ke prapen setelah kondisi yang baik untuk penempaan telah habis. Suhu panas dalam proses pembakaran lakar sampai dapat membara dan merubah warna lakar menjadi kemerahan, yaitu mencapai ±1000°C (Ariawarman, 2017).



Gambar 1.6 Bagian-bagian Gong
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*



Gambar 1.7 Lakar Gong
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

LIVEWORKSHEETS

E. Tahap Pengikiran

Proses mengikir pada bagian pencu gong dengan menggunakan alat gerinda untuk mempermudah dan mempercepat penghalusan , sehingga warna pencu gong akan berubah dari hitam menjadi kuning keemasan. Proses pengikiran hanya dilakukan pada bagian pencu gong, dikarenakan selain untuk mengurangi silau akibat cahaya yang ditimbulkan dari penggerindaan yang terlalu banyak (Ariawarman, 2017).



Gambar 1.8 Pengikiran dengan Gerinda
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

F. Tahap Pelubangan

Pelubangan merupakan proses melubangi bahu gong agar gong dapat digantung. Lubang yang akan dibuat terdapat dua buah lubang. Jarak kedua lubang tersebut disamakan sejajar dengan diameter lambe atau mulut gong. Untuk melubangi bahu gong, digunakan alat bantu yaitu bor listrik. Terdapat dua mata bor untuk melubangi bahu gong, yaitu mata bor panjang dan mata bor pendek. Mata bor panjang berfungsi untuk membuat lubang besar, sedangkan mata bor pendek berfungsi untuk membuat lubang kecil (Ariawarman, 2017).

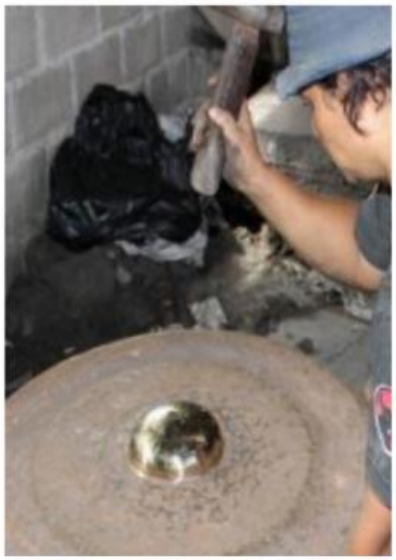


Gambar 1.9 Pelubangan
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

LIVEWORKSHEETS

G. Tahap Pelarasan

Pelarasan adalah proses menentukan nada yang akan dihasilkan dari bunyi gong setelah dipukul. Pelarasan dilakukan dengan cara menempa bagian dalam atau luar badan gong dengan menggunakan palu laras. Pelarasan gong menggunakan alat bantu yaitu Tuner. Tuner dalam pelarasan berfungsi untuk membantu dalam menentukan nada yang diperlukan (Ariawarman, 2017).



Gambar 1.11 Pelarasan
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

H. Tahap Penggosokan

Penggosokan merupakan finishing atau tahap terakhir dalam proses pembuatan gong. Dalam proses penggosokan, mula-mula pencu gong diamplas menggunakan amril dengan tingkat kekasaran 400, kemudian diamplas kembali menggunakan amril yang lebih halus yaitu amril dengan 86 tingkat kekasaran 1000 dan kemudian amril 2000. Pencu gong yang sudah diamplas kemudian digosok dengan braso hanya dengan menggunakan tangan. Setelah semua tahapan selesai, gong siap dipasarkan (Ariawarman, 2017).



Gambar 1.12 Penggosokan
Sumber: (*Ariawarman, 2017)*

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN BELAJAR I

SUHU

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi kegiatan belajar I ini diharapkan peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian suhu dengan tepat
2. Melakukan pengukuran suhu suatu benda dengan tepat

B. Uraian Materi

Setelah selesai mempelajari materi yang diuraikan pada Kegiatan Belajar I ini, kalian diharapkan dapat menjelaskan pengertian suhu dan dapat mengukur suhu suatu benda dengan tepat. Pelajarilah secara seksama masing-masing topik dari materi pembelajaran yang diuraikan! Buatlah catatan-catatan tentang materi pembelajaran yang belum ataupun sulit kalian pahami.

Dalam mempelajari materi pada Kegiatan Belajar I ini, kalian akan menjumpai soal-soal latihan. Usahakanlah semaksimal mungkin untuk mengerjakan semua soal latihan tanpa terlebih dahulu melihat Kunci Jawaban yang disediakan pada bagian akhir modul ini. Kalian akan diperkenankan melanjutkan Kegiatan Belajar II setelah berhasil mengerjakan 75% soal-soal latihan pada Kegiatan Belajar I dengan tepat. Jangan berkecil hati, jika belum mencapai 75%, hanya dengan ketekunan dan semangat belajar yang tinggi disertai rasa percaya diri. Selamat Belajar!

LIVEWORKSHEETS

Ayo Kita Kenali Suhu

Gamelan gong merupakan musik tradisional yang sering digunakan dalam acara-acara adat suatu daerah. Taukah kalian bahwa kita bisa belajar suhu dalam proses pembuatan gamelan gong. Pada proses pembuatan gamelan gong diawali dengan cara pemanasan campuran logam dengan suhu tinggi hingga mencair dan mudah dibentuk disebut. Beberapa material yang digunakan mempunyai batas temperatur, sehingga akan berakibat fatal bila melampaui batas egeant mealt. Kesalahan pada perhitungan batas temperatur dapat menghasilkan bentuk cetakan yang tidak rata atau mengakibatkan bakalan menjadi retak atau pecah. Material yang mengalami kegagalan pada proses pembentukannya tidak dilakukan pengerjaan lebih lanjut. Langkah yang biasa ditempuh pengrajin gamelan adalah dengan menggantikannya dengan bakalan yang lain dan memulai proses dari awal. Proses pembuatan tersebut gamelan gong tersebut erat kaitannya dengan suhu. Untuk itu mari kita pelajari suhu dengan lebih detail.

Coba kalian rasakan dengan tangan kalian benda-benda yang tidak dipanaskan, pasti akan terasa dingin. Dan rasakan juga dengan tangan kalian benda-benda yang sudah dipanaskan pasti akan terasa panas. Panas dan dingin tersebut dikatakan sebagai salah satu ukuran dari suhu suatu benda. Benda yang dingin mempunyai suhu yang lebih rendah dari benda yang panas. Sehingga dapat dinyatakan bahwa suhu merupakan derajat/tingkatan panas suatu benda atau kuantitas panas suatu benda. Suhu merupakan salah satu besaran pokok dengan satuan derajat Kelvin. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu zat disebut termometer (Putra, 2020).



Gambar 2.1 Memanaskan logam
Sumber:
https://www.youtube.com/watch?v=zTE2TRZyjbM

LIVEWORKSHEETS

Alat Pengukur Suhu

Dalam pembuatan gamelan diperlukan alat pengukur suhu untuk mengetahui berapa suhu yang digunakan untuk memanaskan campuran logam hingga berubah menjadi cair.



Gambar 2.2 Pengukuran suhu
Sumber: https://core.ac.uk/download/pdf/16507583.pdf

Untuk mengkuantitafikasi besaran suhu dan menyatakan seberapa tinggi atau rendahnya nilai suhu suatu benda diperlukan pengukuran. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran suhu adalah termometer. Termometer yang paling banyak digunakan untuk mengukur suhu adalah Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin. Dalam menyatakan satuan suhu, diawali dengan derajat kemudian diikuti satuan alat ukur yang dipakai kecuali Kelvin (Putra, 2020). Terdapat berbagai jenis termometer, mari kita bahas

1. **Jenis-jenis Termometer**

   a. Termometer Zat Cair

   Zat cair atau alkohol dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat termometer. Beberapa termometer yang menggunakan zat cair akan dibahas berikut ini.

   1) Termometer Alkohol

   Termometer alkohol memiliki bentuk panjang dengan skala dari -10°C hingga 110 °C menggunakan raksa atau alkohol di dalamnya.



Gambar 2.3 Termometer alkohol
Sumber:https://sumberbelajar.seamolec.org/Media

LIVEWORKSHEETS

2) Termometer Suhu Badan

termometer suhu badan digunakan untuk mengykur suhi badan manusai, dalam termometer ini tertulis skala antara 35°C dan 42°C.



Gambar 2.4 Termometer suhu badan
Sumber:https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fm.indotrading.com%2

b. Termometer dengan bahan zat padat

1) Termokopel

Termometer yang terdiri dari dua jenis logam yang dihubungkan dan membentuk rang kaian tertutup. Pengukuran suhu berdasarkan pada perubahan besarnya aliran listrik pada kawat. Termometer ini dugunakan dalam pebuatan gamelan



Gambar 2.5 Termometer termokopel
Sumber:https://sumberbelajar.seamolec.org/Media

2) Termometer Bimetal

Termometer bimetal merupakan termometer yang menggunakan logam sebagai bahan untuk menunjukkan adanya perubahan suhu dengan prinsip logam akan memuai jika dipanaskan dan menyusut jika didinginkan.



Gambar 2.6 Termometer bimetal
Sumber:https://sumberbelajar.seamolec.org/Media

LIVEWORKSHEETS

DEPARTEMEN PENDIDIKAN IPA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2024

Modul-el IPA

Suhu dan Kalor

Pendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM Pembuatan Gamelan



Isti Nur Rahmawati
Dr. Asri Widowati, S.Pd., Si., M.Pd.

KELAS VII
SMP/MTS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga Modul-el IPA Suhu dan Kalor Berpendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM pada Pembuatan Gamelan ini dapat terselesaikan.

Tujuan dari pembuatan Modul-el IPA Suhu dan Kalor Berpendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM pada Pembuatan Gamelan sebagai pelengkap sumber belajar yang telah disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka. Melalui Modul-el IPA Suhu dan Kalor Berpendekatan Etnosains-Inkuiri-STEM pada Pembuatan Gamelan ini diharapkan mampu meningkatkan sikap ingin tahu dan meningkatkan literasi sains bagi peserta didik di tingkat SMP/MTs.

Penyusun menyadari bahwa dalam modul ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan pengguna untuk diperbaiki di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 20 Januari 2024

Isti Nur Rahmawati

DAFTAR ISI

Kata Pengantar....ii
Daftar Isi....iii
Pendahuluan....1
Capaian Pembelajaran....1
Tujuan Pembelajaran....1
Deskripsi....2
Peta Integrasi STEM....3
Proses pembuatan gamelan gong....4
Kegiatan Belajar 1....9
Aktivitas 1....15
Rangkuman....19
Latihan Soal....19
Kegiatan Belajar 2....21
Aktivitas 2....25
Rangkuman....31
Latihan Soal....31
Kunci Jawaban....32
Glosarium....33
Daftar Pustaka....34

LIVEWORKSHEETS