

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maratus Salsabiilaa

Nim : 2008066031

Program : Pendidikan Fisika

Studi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* Untuk Mengetahui Motivasi dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Juni 2025
Pembuat Pernyataan

Maratus Salsabiilaa
2008066031



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jln Prof. Dr. Hamka Km 1, Semarang Telp. 02476433366 Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id. Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* Untuk Mengetahui Motivasi dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor

Penulis : Maratus Salsabiila

Nim : 200866031

Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 30 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Muhammad Izzatul Faqih, M. Pd
NIP. 199205202023211030

Penguji II

Heni Sumarti, M. Si

NIP. 198710112019032009
Penguji IV

Penguji III

Istikomah, M. Sc

NIP. 199011262019032021
Pembimbing I

Edi Daenuri Anwar, M. Si

NIP. 197907262009121002



Dr. Susilawati, M. Pd

NIP. 198605122019032010
Pembimbing II

Heni Sumarti, M. Si

NIP. 198710112019032009

NOTA DINAS PEMBIMBING I

Semarang, 29 Mei 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan
Kahoot Untuk Mengetahui Motivasi dan
Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI
SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor

Nama : Maratus Salsabiilaa

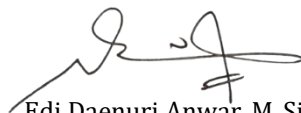
Nim : 200866031

Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Edi Daenuri Anwar, M. Si.
NIP. 197007262009121002

NOTA DINAS PEMBIMBING II

Semarang, 29 Mei 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan
Kahoot Untuk Mengetahui Motivasi dan
Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI
SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor

Nama : Maratus Salsabiilaa

Nim : 200866031

Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Heni Sumarti, M.Si

NIP. 198710112019032009

ABSTRAK

Motivasi dan hasil belajar siswa pada materi kalor masih tergolong rendah, salah satu penyebabnya adalah dominasi metode pembelajaran konvensional yang membuat siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan mengetahui motivasi belajar serta meningkatkan hasil belajar melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan *Kahoot*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain *pretest posttest control group*. Instrumen yang digunakan berupa tes (*pretest* dan *posttest*) serta angket motivasi belajar. Sampel penelitian terdiri dari kelas XI-2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-4 sebagai kelas kontrol, yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Motivasi belajar siswa kelas eksperimen mencapai 0,86 yang termasuk dalam kategori sangat termotivasi. Uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* menghasilkan nilai signifikan (Sig. 2 tailed) sebesar $0,046 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa H_a diterima, yakni adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,47 dan kelas kontrol sebesar 0,35 termasuk dalam kategori sedang. Hasil *posttest* menunjukkan rata-rata nilai kelas eksperimen sebesar 74 dan kelas kontrol 68. Model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* terbukti efektif dalam mengetahui tingkat motivasi belajar dan meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati pada materi kalor

Kata Kunci: *Teams Games Tournament*, *Kahoot*, motivasi belajar, hasil belajar, kalor

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Rabbil 'alamiin. Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor” dengan lancar.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M. Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Bapak Edi Daenuri Anwar, M. Si., selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan serta pengarahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Heni Sumarti, M. Si., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan serta pengarahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Tim Validator ahli yaitu Ibu Susilawati, M. Pd., Ibu Affa Ardhi Saputri, M. Pd., dan Ibu Finani Mas'udah, S. Pd., yang telah

meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan pengarahan serta saran dalam proses penyusunan instrument penelitian skripsi.

6. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membekali banyak pengetahuan selama belajar di UIN Walisongo Semarang. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu ajarkan mendapat berkah dari Allah SWT.
7. Bapak Achmad Fauzan, S. Ag., dan Ibu Sri Darwati, S. Pd., selaku orang tua yang saya cintai, yang telah memberikan cinta, semangat, dukungan dan senantiasa mendoakan. Muhammad Basyar Abdul Haqq, S. Pd., dan Muhammad Fathuddin Abdillah selaku saudara laki-laki yang telah memberikan bantuan, semangat dan dukungan.
8. Rohmatul Inayah, S. Pd., selaku kakak ipar yang baik hati memberikan dukungan dan semangat penulis dalam penyusunan skripsi ini.
9. Muhammad Granit Sujiman, S. T., M. T., yang telah menjadi penyemangat, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat terbaik penulis Rafida Rahmah Dinni, Dewi Kemuning, S. Gz., Amalia Yasinta Nurhidayah, S. Pd., Naufal Atha Rachman, Ummi Salamah, Maulidina Aulia Zahra, yang telah memberikan bantuan, semangat dan dukungan.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Di balik layar ini, penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah mendukung dan rela membantu serta menghibur di kala penulis sedang kalut. Semoga Allah memberikan kelimpahan berkah kepada segenap pihak yang membantu penulis.

Berlandaskan pada segala keterbatasan penulis, *Alhamdulillah*, skripsi ini mencapai puncaknya yaitu tamat penulis susun.

كُلُّ ابْنِ آدَمَ خَطَّاءٌ وَخَيْرُ الْخَطَّائِينَ التَّوَّابُونَ

“Setiap anak Adam pernah berbuat salah dan sebaik-baik yang berbuat salah adalah bertobat dari kesalahannya.” (HR. At Tirmidzi no. 2499, Hasan).

Semoga kita semua termasuk ke dalam pribadi yang mampu menerapkan akhlak paripurna pada setiap tarikan nafas.

Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 29 Mei 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, featuring a stylized 'M' and 'S' with a long horizontal stroke extending to the right.

Maratus Salsabiilaa

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS PEMBIMBING I.....	iii
NOTA DINAS PEMBIMBING II.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
A. Kajian Teori.....	8
B. Kajian Penelitian Yang Relevan.....	33
C. Kerangka Berpikir	36
D. Hipotesis.....	37

BAB III METODE PENELITIAN.....	38
A. Jenis Penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	39
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
D. Definisi Operasional Variabel	42
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	43
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	44
G. Teknik Analisis Data	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	61
A. Deskripsi Hasil Penelitian	61
B. Hasil Uji Hipotesis.....	78
C. Pembahasan.....	82
D. Keterbatasan Penelitian	84
BAB V PENUTUP.....	86
A. Simpulan.....	86
B. Implikasi.....	87
C. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Langkah-Langkah Model Pembelajaran TGT	10
Tabel 2.2	Indikator Hasil Belajar	20
Tabel 2.3	Hubungan Antar Termometer Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin	22
Tabel 2.4	Tabel Koefisien Pemuaian	23
Tabel 2.5	Beberapa Kalor Jenis yang Sudah Diketahui	27
Tabel 3.1	Pretest-Posttest Control Group Design	38
Tabel 3.2	Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen	46
Tabel 3.3	Kategori Rentangan Skor Formula Aiken's V	48
Tabel 3.4	Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen	51
Tabel 3.5	Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen	51
Tabel 3.6	Kriteria Interpretasi Daya Pembeda Instrumen	52
Tabel 3.7	Pedoman Pemskoran Penilaian Ahli Validator	53
Tabel 3.8	Kriteria Kelayakan Data Angket Ahli Media	54
Tabel 3.9	Pedoman Penskoran Penilaian Respon Siswa	54
Tabel 3.10	Kriteria Motivasi Siswa	55
Tabel 3.11	Kriteria Nilai N-Gain	60
Tabel 4.1	Validitas Konten Instrumen Oleh Validator Ahli	65
Tabel 4.2	Validitas Konten Angket Oleh Validator Ahli	66
Tabel 4.3	Validitas Konten Aiken's V	67
Tabel 4.4	Validitas Skala Kecil Korelasi Pearson Product Momen Pretest dan Posttest	68

Tabel 4.5	Validitas Skala Kecil Korelasi Pearson Product Momen Angket	70
Tabel 4.6	Hasil Validasi Media <i>Kahoot</i>	71
Tabel 4.7	Analisis Reliabilitas	72
Tabel 4.8	Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	72
Tabel 4.9	Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i>	73
Tabel 4.10	Analisis Daya Beda Soal Uji Coba	74
Tabel 4.11	Hasil Uji Normalitas Pretest	75
Tabel 4.12	Hasil Uji Homogenitas Pretest	76
Tabel 4.13	Hasil Uji Normalitas Posttest	76
Tabel 4.14	Hasil Uji Homogenitas Posttest	77
Tabel 4.15	Hasil Uji T	78
Tabel 4.16	Hasil Uji Motivasi Belajar Siswa	79
Tabel 4.17	Uji N-Gain per Indikator Level Kognitif Soal	80
Tabel 4.18	Hasil Uji N-Gain	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Halaman Utama Kahoot	14
Gambar 2.2	Tampilan Kahoot untuk Peserta	15
Gambar 2.3	Perbandingan Titik Didih dan Beku Pada Termometer Skala Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin	22
Gambar 2.4	Grafik Ketentuan Asass Black	28
Gambar 2.5	Kalorimeter	29
Gambar 2.6	Kerangka Berpikir Penerapan Model Pembelajaran <i>Teams Games Tournament</i> Berbantuan Media <i>Kahoot</i>	36
Gambar 3.1	Teknik Purposive Sampling	42
Gambar 4.1	Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Lembar Wawancara	94
Lampiran 2	Daftar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	102
Lampiran 3	Modul Ajar Kalor	104
Lampiran 4	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Pretest	142
Lampiran 5	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Posttest	150
Lampiran 6	Hasil Validasi Instrumen Pretest Oleh Validator I	156
Lampiran 7	Hasil Validasi Instrumen Pretest Oleh Validator II	160
Lampiran 8	Hasil Validasi Instrumen Pretest Oleh Validator III	165
Lampiran 9	Hasil Validasi Instrumen Posttest Oleh Validator I	170
Lampiran 10	Hasil Validasi Instrumen Posttest Oleh Validator II	174
Lampiran 11	Hasil Validasi Instrumen Posttest Oleh Validator III	179
Lampiran 12	Kisi-Kisi Instrumen Angket Motivasi Belajar	184
Lampiran 13	Hasil Validasi Instrumen Angket Motivasi Oleh Validator I	187
Lampiran 14	Hasil Validasi Instrumen Angket Oleh Validator II	189

Lampiran 15	Hasil Validasi Instrumen Angket Oleh Validator III	191
Lampiran 16	Hasil Validasi Media oleh Validator Ahli Media	193
Lampiran 17	Hasil Validitas Media	201
Lampiran 18	Kisi-Kisi Pretest	202
Lampiran 19	Kisi-Kisi Posttest	206
Lampiran 20	Lembar Jawab Pretest Kelas Eksperimen	209
Lampiran 21	Lembar Jawab Posttest Kelas Eksperimen	213
Lampiran 22	Lembar Jawab Pretest Kelas Kontrol	217
Lampiran 23	Lembar Jawab Posttest Kelas Kontrol	220
Lampiran 24	Lembar Jawab Angket Motivasi Belajar	225
Lampiran 25	Perhitungan Validitas Angket Motivasi	233
Lampiran 26	Hasil Uji Validitas Konten	234
Lampiran 27	Surat Pra-Riset	236
Lampiran 28	Surat Izin Penelitian	237
Lampiran 29	Surat Selesai Penelitian	238
Lampiran 30	Dokumentasi Penelitian	239
Lampiran 31	Analisis Uji Coba Soal Pretest	240
Lampiran 32	Analisis Uji Coba Soal Posttest	243
Lampiran 33	Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi	246
Lampiran 34	Nilai Pretest dan Posttest	247

Lampiran 35	Hasil Pengujian Nilai Pretest	249
Lampiran 36	Hasil Pengujian Nilai Pengujian Posttest	250
Lampiran 37	Hasil Uji Hipotesis	251
Lampiran 38	Daftar Riwayat Hidup	252

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran penting dalam mengembangkan potensi siswa secara optimal, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Dalam proses pembelajaran, motivasi belajar dan hasil belajar merupakan dua indikator utama yang mencerminkan keberhasilan kegiatan pembelajaran (Riyanti, 2016). Motivasi belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati dalam mempelajari materi kalor masih tergolong rendah.

Motivasi belajar merupakan dorongan internal maupun eksternal yang memengaruhi keinginan dan semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi cenderung lebih aktif, antusias dan berusaha maksimal dalam memahami materi pelajaran. Berdasarkan hasil wawancara pra-penelitian bersama guru fisika kelas XI Ibu Finani pada tanggal 22 Januari 2024 menunjukkan bahwa banyak siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan. Hal ini diperkuat oleh pernyataan dari salah satu siswa Salsabila Ramadani pada tanggal 22 Januari 2024 menyampaikan bahwa pembelajaran masih bersifat satu arah dan kurang melibatkan siswa secara aktif. Hasil wawancara telah disajikan pada Lampiran 1.

Hasil belajar juga menjadi aspek penting dalam menilai keberhasilan pembelajaran. Hasil belajar menjadi tolak ukur sejauh mana siswa memahami dan menguasai materi yang diajarkan. Rendahnya hasil belajar menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan belum mampu menjembatani pemahaman siswa secara efektif. Metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional dengan dominasi pembelajaran berpusat pada guru menyebabkan siswa kurang aktif dan cenderung pasif.

Suasana belajar menjadi kurang menarik dan interaktif. Semangat belajar siswa menurun karena kegiatan pembelajaran tidak memberikan tantangan maupun pengalaman belajar yang menyenangkan. Penggunaan media dan teknologi pembelajaran juga belum dimanfaatkan secara maksimal, padahal keberadaannya dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara langsung dan memperkaya pengalaman belajar (Sagala, 2021).

Model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) merupakan salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Model ini menekankan kerjasama dalam kelompok, diskusi, permainan edukatif, serta sistem turnamen yang kompetitif dan menyenangkan. Keunggulan model TGT terletak pada kemampuannya membangun semangat belajar siswa, menumbuhkan rasa tanggung jawab bersama, dan

mempererat interaksi sosial di antara siswa (Mahardi, 2019). Penerapan model ini juga mendorong siswa untuk saling bertukar ide dan menguatkan pemahaman konsep melalui diskusi kelompok (Sakdiah, 2018).

Media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik model TGT adalah *Kahoot*. *Kahoot* merupakan aplikasi kuis berbasis teknologi yang dapat menciptakan suasana belajar yang kompetitif, menyenangkan, dan interaktif. Keunggulan *Kahoot* terletak pada tampilannya yang menarik, sistem penilaian langsung, serta kemudahan akses bagi guru dan siswa. Penggunaan *Kahoot* mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan mempercepat umpan balik (Putri, 2022)

Materi kalor dipilih karena termasuk materi yang cukup abstrak dan memerlukan pemahaman konseptual yang kuat. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep perpindahan kalor, perubahan suhu, dan perhitungan kalor karena pembelajaran yang cenderung teoritis. Pemilihan materi ini didasarkan pada kebutuhan untuk menggunakan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif agar siswa dapat lebih mudah memahami materi dan meningkatkan hasil belajarnya.

Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar serta meningkatkan hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe

Teams Games Tournament (TGT) berbantuan *Kahoot* pada materi kalor. Penerapan model dan media pembelajaran yang tepat diharapkan mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan, partisipatif, dan efektif.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang telah diuraikan, bahwa identifikasi masalah dalam penelitian adalah:

1. Motivasi belajar siswa pada materi kalor masih tergolong rendah.
2. Hasil belajar siswa pada materi kalor belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang diharapkan.
3. Proses pembelajaran masih didominasi menggunakan metode ceramah sehingga kurang melibatkan keaktifan siswa.
4. Penggunaan media dan teknologi dalam pembelajaran belum dimanfaatkan secara optimal.
5. Model pembelajaran yang digunakan belum mampu mendorong partisipasi aktif dan kerjasama antar siswa.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dibatasi pada materi kalor di kelas XI SMAN 3 Pati.

2. Model Pembelajaran yang diterapkan adalah model pembelajaran Kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan *Kahoot*.
3. Aspek yang dikaji hanya mencakup motivasi belajar dan hasil belajar kognitif siswa.
4. Subjek penelitian dibatasi pada siswa kelas XI kelompok belajar MIPA
5. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2024/2025.
6. Instrumen yang digunakan untuk mengukur motivasi adalah angket motivasi belajar, sedangkan hasil belajar diukur melalui tes uraian (*essay*).

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana motivasi belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati setelah diterapkan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot*?
2. Bagaimana perbedaan hasil belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati setelah diterapkan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot*?
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati setelah diterapkan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot*?

E. Tujuan Penelitian

Dengan menggunakan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui motivasi belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati setelah diterapkan model pembelajaran TGT berbantuan Kahoot
2. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati setelah diterapkan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot*.
3. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMAN 3 Pati setelah diterapkan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot*.

F. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru
 - a. Sebagai acuan bagi guru Fisika untuk menjadi lebih inovatif dalam pelaksanaan pembelajaran
 - b. Sebagai motivasi untuk meningkatkan kinerja guru dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran.
 - c. Sebagai rekomendasi bagi guru dalam menciptakan lingkungan kelas yang menyenangkan dan menghindari kejenuhan dalam proses belajar mengajar.
2. Bagi Siswa
 - a. Meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi kalor.

b. Memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.

3. Bagi Sekolah

Memberi kontribusi ide – ide baru tentang teknik dan media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran Teknik *Teams Games Tournament* (TGT)

a. Definisi Model Teknik *Teams Games Tournament* (TGT)

Penelitian oleh Anjarwati (2019), menjelaskan model pembelajaran adalah kesatuan gagasan yang menjelaskan cara mengatur pembelajaran siswa secara sistematis dan terencana sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Model pembelajaran membantu guru membuat dan menjalankan pendidikan di kelas. Secara umum, model pembelajaran terdiri dari berbagai kegiatan pembelajaran dari awal hingga akhir. Model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan dan juga model yang dapat menarik semangat siswa agar mereka terlibat secara aktif dalam proses belajar sangat penting.

Pendekatan pembelajaran konvensional saat ini masih menjadi pilihan utama bagi para guru dalam mengajar, sehingga keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran belum mencapai tingkat optimal. Oleh karena itu, model pembelajaran yang meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar harus dibuat. Seperti model pembelajaran kooperatif misalnya, karena memungkinkan siswa berinteraksi dengan teman sekelas, membuat lingkungan kelas yang

menyenangkan, dan mendukung hubungan kelompok untuk membantu teman sekelas yang mengalami kesulitan akademik (Galura, 2016). Pembelajaran kooperatif adalah metode pembelajaran yang berpusat pada siswa dan memungkinkan siswa bekerja sama untuk belajar. Metode ini menjadikan siswa belajar dalam kelompok kecil dan bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri dan teman kelompok mereka (Wijayanti, 2016). Pembelajaran kooperatif adalah metode dimana siswa bekerja sama untuk mencapai tujuan pembelajaran. *Teams Games Tournament* adalah salah satu jenis model pembelajaran kooperatif yang sesuai dan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar (Anjarwati, 2019).

Model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) adalah suatu metode pembelajaran yang melibatkan kelompok-kelompok kecil yang disebut sebagai tim. Dalam proses pembelajaran, mereka bekerja sama sebagai tim untuk menyelesaikan masalah, tugas, dan mencapai tujuan bersama (Sakdiah, 2018). Salah satu teknik TGT yang dapat diterapkan adalah melalui kompetisi kuis dan tes untuk siswa.

b. Langkah-Langkah Pelaksanaan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament*

Pembelajaran TGT dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap persiapan sebelum kegiatan pembelajaran dan tahap

inti pelaksanaan pembelajaran. Berikut adalah langkah – langkah dari model pembelajaran TGT :

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran TGT

Pelaksanaan	
Persiapan	Inti Kegiatan Pembelajaran TGT
a. Materi Materi dalam pembelajaran TGT perlu disusun dengan penekanan pada pembelajaran berkelompok. Dimana guru harus mempersiapkan lembar kerja atau materi yang akan dipelajari selama sesi belajar kelompok, dan juga menyusun pertanyaan – pertanyaan turnamen beserta lembar jawabannya.	a. Penyampaian dalam kelas Pada awal sesi pembelajaran, guru menyampaikan materi melalui pengajaran kelas. Selama pengajaran kelas berlangsung, siswa tidak harus sepenuhnya memahami atau memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru karena pemahaman ini akan mendukung kolaborasi dalam kegiatan kelompok dan menjadi kunci penting dalam permainan, di mana skor permainan menentukan kelompok yang menjadi pemenang.
b. Memasukkan siswa dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam 4 hingga 5 kelompok yang masing – masing kelompok terdiri dari 6 orang dan memiliki tingkat kemampuan yang berbeda di dalam satu kelas. Pada tahap ini guru membantu siswa yang ingin bertanya tentang materi yang sedang dipelajari.	b. Pembelajaran dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam kelompok yang berbeda untuk membantu mereka memahami materi dengan teman-teman mereka dan mempersiapkan teman-teman mereka untuk kegiatan permainan.

Pelaksanaan	
Persiapan	Inti Kegiatan Pembelajaran TGT
c. Memasukkan siswa dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam 4 hingga 5 kelompok yang masing – masing kelompok terdiri dari 6 orang dan memiliki tingkat kemampuan yang berbeda di dalam satu kelas. Pada tahap ini guru membantu siswa yang ingin bertanya tentang materi yang sedang dipelajari.	c. Pembelajaran dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam kelompok yang berbeda untuk membantu mereka memahami materi dengan teman-teman mereka dan mempersiapkan teman-teman mereka untuk kegiatan permainan.
d. Memasukkan siswa dalam turnamen Setelah dibentuk kelompok, setiap kelompok atau meja turnamen dalam pembelajaran TGT ini terdiri dari 4 hingga 5 meja yang memiliki karakteristik atau kemampuan yang sama (Shoimin, 2014).	d. <i>Tournament</i> <i>Tournament</i> terdiri dari pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan dirancang untuk menguji pemahaman siswa dari diskusi kelompok dan presentasi di kelas. Game ini terdiri dari sejumlah pertanyaan yang diberi nomor. Setiap tim mengirimkan wakil untuk bermain, dan siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar akan mendapatkan skor. Kemudian skor ini dikumpulkan, sehingga kelompok pemenang ditentukan oleh total skornya
	e. Penghargaan Setelah turnamen berakhir, guru akan mengumumkan kelompok yang berhasil memenangkan permainan. Kelompok yang berhasil menang akan diberikan penghargaan oleh guru.

(Sumber: Shoimin, 2014).

c. Keunggulan Model Pembelajaran TGT

Berikut adalah beberapa keunggulan model pembelajaran TGT:

1. Memperluas pengetahuan siswa.
2. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
3. Siswa memperoleh pengetahuan tidak hanya dari guru tetapi juga dari teman sekelas.
4. Menumbuhkan sikap yang positif, seperti kerjasama, toleransi, serta menghargai dan menerima sudut pandang orang lain.
5. Siswa yang memiliki kemampuan rendah pun dapat berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.
6. Meningkatkan semangat dan kemampuan siswa untuk belajar
7. Mendukung proses pembelajaran sehingga siswa lebih aktif dalam belajar.

d. Penerapan Model TGT dalam Modul Ajar

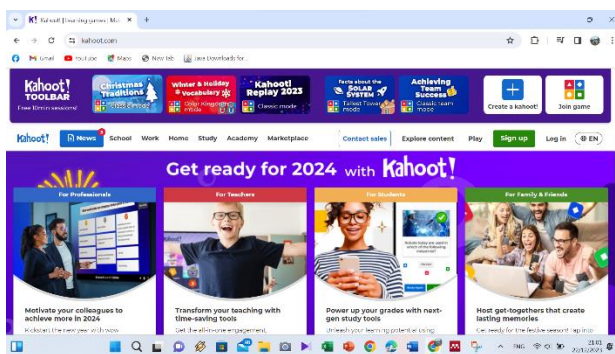
Model pembelajaran TGT yang telah dijelaskan di atas tidak hanya dibahas secara teoritis, namun juga diterapkan secara langsung dalam modul ajar yang digunakan dalam penelitian ini. Modul ajar tersebut disusun berdasarkan sintaks TGT meliputi penyampaian tujuan, pembentukan kelompok heterogen, presentasi materi oleh guru, pelaksanaan games/turnamen, serta pemberian penghargaan bagi kelompok terbaik.

Penerapan model TGT dalam modul ajar dirancang untuk mendukung peningkatan motivasi dan pemahaman siswa. Bagian modul yang berpotensi menumbuhkan motivasi belajar siswa adalah kegiatan permainan berbasis kuis dan turnamen yang menyenangkan seperti penggunaan *Kahoot* dalam sesi permainan. Kegiatan ini mendorong antusiasme, persaingan sehat, dan keterlibatan aktif seluruh siswa. Sedangkan untuk meningkatkan pemahaman konsep, modul menekankan pada diskusi kelompok dan saling menjelaskan antar anggota tim sebelum memasuki sesi turnamen. Modul ajar yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. Media Kahoot

Kahoot merupakan *platform* pembelajaran yang awalnya dimulai melalui kerjasama dengan *Norwegian College of Innovation and Science* pada bulan Maret 2013 (Rofiyarti, 2017) kemudian dibuka untuk umum pada bulan September 2013 (Putri, 2022) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. *Kahoot* adalah situs web yang digunakan sebagai sarana pembelajaran yang mencakup ujian dan permainan. *Kahoot* merupakan platform pembelajaran daring berbasis pertanyaan tanpa biaya yang digunakan dalam konteks kegiatan pengajaran untuk mengevaluasi pencapaian pembelajaran siswa, melakukan pengulangan materi pembelajaran, dan membangkitkan minat siswa untuk terlibat dalam diskusi baik

dalam kelompok maupun secara klasikal, mengenai pertanyaan-pertanyaan yang disajikan oleh *Kahoot* (Prayitno, 2021). Peran yang signifikan dari aplikasi *Kahoot* dalam penelitian ini terletak pada aspek permainannya, dimana aplikasi ini mencakup berbagai permainan berbentuk kuis. Oleh karena itu, penggunaan aplikasi *Kahoot* sangat sesuai dalam kerangka model TGT. Siswa dalam kelompoknya melakukan diskusi dengan tujuan untuk meraih kemenangan dalam permainan yang dijalankan.

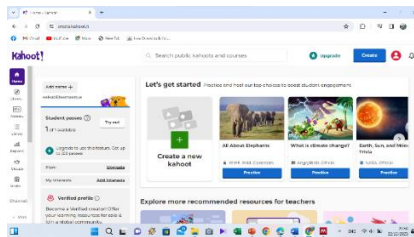


Sumber: <https://kahoot.com/>

Gambar 2.1 Halaman Utama *Kahoot*

Pada penjelasan sebelumnya, menurut pembuatnya, *Kahoot* adalah sebuah situs pembelajaran yang dapat digunakan untuk belajar sambil bermain, yang bertujuan untuk meningkatkan kegigihan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan memiliki akun Gmail atau akun lainnya, siapa pun dapat mengakses *Kahoot*. *Kahoot* memiliki empat fitur aplikasi termasuk permainan, tes diskusi, dan tinjauan. Dalam fitur permainan, pengguna dapat membuat

pertanyaan yang relevan, menentukan jawaban, dan menentukan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pertanyaan. Keistimewaan yang ditawarkan oleh Kahoot adalah pengguna akan disajikan dengan gambar atau variasi sehingga mereka cenderung memilih pilihan atau gambar yang terkait dengan jawaban yang benar. Selain menemukan respon yang tepat, pengguna juga diharapkan untuk tidak membuat keputusan yang salah saat memilih jawaban.



Sumber: <https://create.kahoot.it/>

Gambar 2.2 Tampilan Kahoot untuk Peserta

Cara untuk mengakses atau masuk pada aplikasi *Kahoot*, yaitu sebagai admin atau peserta. Saat mengakses sebagai administrator dapat membuka link (<https://getkahoot.com/>). Dan jika ingin mengakses sebagai peserta dapat membuka link (<https://create.kahoot.it/>). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2. Cara untuk masuk dalam platform *Kahoot* dapat mengikuti beberapa tahap di bawah ini:

1. Masuk melalui link <https://getkahoot.com/>, kemudian klik menu masuk di kanan atas, lalu pada saat itu akan dikoordinasikan ke halaman masuk.

2. Setelah login menggunakan record, kemudian masukkan email dan secret word.
3. Klik menu “*My Kahoot*” yang terletak di pojok kiri atas.
4. Menampilkan halaman daftar ujian yang telah dibuat, lalu pada saat tersebut, memilih ujian yang akan dimainkan dengan menekan tombol “play”.
5. Terdapat dua opsi permainan, yaitu mode tunggal dan model kelompok. Dalam permainan tunggal, nama salah satu siswa akan muncul, sedangkan dalam model kelompok, nama semua siswa dalam kelompok akan muncul.
6. Selanjutnya, akan diberikan nomor PIN yang akan digunakan oleh peserta untuk masuk ke *Kahoot*.
7. Peserta diminta untuk membuka laman <https://kahoot.it/> dan memasukkan kode PIN yang diberikan oleh guru untuk bergabung dalam permainan kuis yang telah disiapkan.
8. Pada perangkat siswa, hanya pilihan jawaban yang akan muncul, sementara pada perangkat guru, hasil permainan akan terlihat. Respon siswa pada perangkat akan berubah dan disesuaikan dengan pertanyaan yang ditampilkan.
9. Setiap jawaban yang diberikan peserta siswa akan ditampilkan sebagai penyelidikan dari beberapa siswa yang menyelidiki setiap jawaban.

10. Sebelum melanjutkan ke pertanyaan berikutnya, nilai akan ditampilkan sebagai hasil dari jawaban yang telah dipilih oleh siswa.
11. Tahap ini tergantung pada pertanyaan terakhir, Pada akhir kuis, beberapa nama siswa dengan nilai tertinggi akan muncul. Nilai siswa yang muncul bergantung pada skor yang diperoleh dan kecepatan dalam memberikan jawaban.
12. Langkah penyelidikan pada hasil kuis, kemudian diikuti dengan mengklik “save result”, lalu memilih “direct download” dan mengklik “save to my PC”.
13. Perangkat siswa akan menampilkan hasil pemenuhan menggunakan *Kahoot*, termasuk peringkat, bintang, persetujuan dan emoji (Rofiyarti, 2017).

Hadirnya *Kahoot* membuat guru tidak perlu sulit dalam menciptakan inovasi edukatif mengingat berbasis game lanjutan mencari cara yang akan dilaksanakan di ruang belajar. Mudah digunakan dan mudah dijangkau melalui ponsel dan PC, hal ini membuat *Kahoot* menjadi media pembelajaran dengan basis game yang mempunyai pengguna aktif terbanyak pada Oktober 2021 yang tercatat melalui halaman web similiarweb.com yang memiliki lebih dari 13 juta di seluruh dunia. Hal tersebut diperkuat dengan indikator dari cara mudah dan banyak manfaat yang ada pada proses belajar di sekolah maupun diluar sekolah contohnya seperti pelatihan (Putri, 2022).

Keunggulan *Kahoot* terletak pada perancangan yang disusun dengan cara yang sederhana dan dapat dimengerti, dengan memperhatikan kenyamanan bagi penggunanya, termasuk para pendidik dan siswa (Sagala, 2021). *Kahoot* memiliki manfaat karena memungkinkan evaluasi hasil belajar siswa secara real time dan pertanyaan langsung, yang memudahkan pendidik untuk menganalisis dan memberikan umpan balik (Putri, 2022).

3. Motivasi Belajar

Faktor yang mempengaruhi pencapaian akademik siswa adalah motivasi mereka untuk belajar. Motivasi ini berasal dari berbagai sumber seperti keinginan, perhatian, kemauan atau cita – cita (Fitriadi, 2019). Pengaruh kebutuhan dan keinginan seseorang terhadap tingkat dan arah perilaku mereka dapat didefinisikan sebagai motivasi (Baharuddin, 2015). Faktor ini mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam proses belajar.

Motivasi terdiri dari tiga elemen pokok, yaitu kebutuhan, dorongan, dan tujuan. Kebutuhan timbul ketika seseorang mengalami ketidakseimbangan antara yang dimilikinya dan harapannya. Dorongan adalah kekuatan mental yang mendorong individu untuk melakukan aktivitas guna memenuhi harapan atau mencapai tujuan. Dorongan tersebut merupakan inti dari motivasi, khususnya yang berorientasi pada pencapaian tujuan. Tujuannya adalah hal yang ingin

dicapai oleh siswa, yang mempengaruhi cara mereka belajar. Motivasi belajar seorang siswa akan tinggi jika mereka yakin dengan tujuan yang hendak dicapai (Fitriadi, 2019).

Hakikat motivasi belajar adalah dorongan dalam diri siswa untuk mengubah perilaku selama proses pembelajaran. Ini biasanya dipengaruhi oleh sejumlah faktor atau indikator yang relevan. Indikator motivasi belajar termasuk dalam kategori berikut:

1. Attention (Perhatian)

Mencakup pernyataan yang mengukur sejauh mana siswa tertarik dan fokus selama proses pembelajaran berlangsung.

2. Relevance (Relevansi)

Berfokus pada ketertarikan materi dengan kehidupan siswa, kesesuaian model TGT dengan gaya belajar, serta sejauh mana siswa dapat mengaitkan materi dengan pengalaman pribadi.

3. Confidence (Kepercayaan Diri)

Mencerminkan tingkat keyakinan siswa terhadap kemampuan mereka dalam memahami dan menjawab pertanyaan setelah pembelajaran.

4. Satisfaction (Kepuasan)

Mengukur tingkat kepuasan siswa terhadap pengalaman belajar menggunakan model TGT.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh anak setelah melakukan proses belajar (Sudjana, 1989). Anak dikatakan berhasil dalam belajar apabila mampu mencapai tujuan belajar. Faktor - faktor seperti kecerdasan anak, kesiapan, bakat, kemauan belajar, minat, model penyajian materi, pribadi dan sikap guru, suasana belajar, kompetensi guru, dan keadaan masyarakat dapat mempengaruhi hasil belajar (Susanto, 2013). Adapun indikator hasil belajar dapat ditunjukkan pada tabel 2.2 (Muhibin, 2011).

Tabel 2.2 Indikator Hasil Belajar

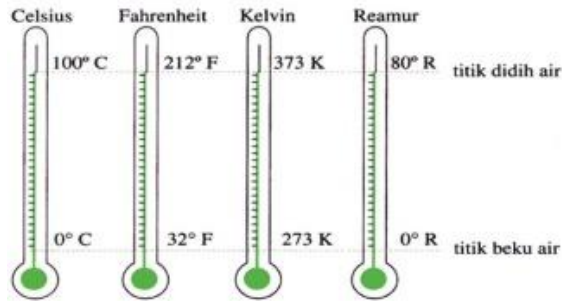
Aspek Penilaian	Tujuan Pembelajaran	Indikator Hasil Belajar	Level Kognitif
Kognitif (Pengetahuan)	Memahami konsep dasar kalor dan perpindahannya	Siswa mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju perpindahan kalor.	C1 (Mengingat)
		Siswa mampu menjelaskan pengertian kalor dan suhu dengan benar.	C2 (Memahami)
		Siswa mampu mengidentifikasi berbagai jenis perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi)..	C2 (Memahami)
Kognitif (aplikasi Analisis)	& Menerapkan konsep kalor dalam perhitungan sederhana	Menghitung besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat menggunakan rumus $Q=mc\Delta T$.	C3 (Menerapkan)
		Menyelesaikan masalah terkait perubahan wujud zat (melebur, menguap, mengembun) dengan rumus kalor.	C3 (Menerapkan)

Aspek Penilaian	Tujuan Pembelajaran	Indikator Hasil Belajar	Level Kognitif
		Menganalisis fenomena perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari (misalnya termos, jendela kaca ganda).	C4 (Menganalisis)

5. Materi Pembelajaran

a. Definisi Suhu

Suhu adalah besaran fisis yang dimiliki bersama oleh suatu sistem dengan sistem lainnya dalam keadaan seimbang termal. Suhu juga mencerminkan energi kinetik rata – rata yang dimiliki oleh partikel – partikel materi, baik dalam bentuk getaran, gerakan translasi, maupun gerakan lurus (Giancoli, 2014). Sederhananya, suhu adalah tingkat panas atau dingin suatu benda. Untuk mengukur suhu, harus menggunakan termometer (Giancoli, 2001). Salah satu besaran Fisika yang paling penting adalah suhu, yang diukur dalam satuan Kelvin dalam sistem Satuan Internasional (SI). Ada empat skala umum untuk mengukur suhu, yaitu Celcius, Reamur Fahrenheit, dan Kelvin. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Sumber: https://bit.ly/skala_termometer

Gambar 2.3 Perbandingan titik didih dan beku pada Termometer skala Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin

Skala suhu yang dikenal sebagai Kelvin merupakan skala suhu mutlak atau skala termodinamika, yang merupakan Satuan Internasional (SI) untuk mengukur suhu. Keterkaitan antara keempat skala ini dapat diungkapkan melalui sebuah rumus (2.1) (Giancoli, 2005):

$$C = \frac{5}{9} : R = \frac{5}{9} : (F - 32) : K - 273 = 5 : 4 : 9 : 5 \quad (2.1)$$

Keterangan:

C = Celcius

R = Reamur

K = Kelvin

Tabel 2.3 Hubungan antara termometer Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin

	C	R	F	K
Titik didih air	100° C	80° R	212° F	373
Titik beku air	0° C	0° R	32° F	273
Rentang jarak	100	80	180	100
Perbandingan	5	4	9	5

Sumber: https://bit.ly/hubungan_skala_termometer

b. Pemuaian Benda

Sebuah benda yang menerima kalor dapat memuai jika suhunya berubah. Pemuaian termal dapat dibedakan menjadi tiga jenis: pemuaian panjang (linier), pemuaian luas, dan pemuaian volume. Dampak pemuaian benda atau zat tanpa perubahan fase zat akan dibahas disini. Pemuaian termal ditandai dengan perubahan dimensi atau ukuran benda. Dengan koefisien yang diketahui ditunjukkan dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Koefisien Pemuaian.

Zat	Koefisien Muai Panjang, $\alpha(^{\circ}\text{C})$	Koefisien Muai Volume $\gamma(^{\circ}\text{C})$
Aluminium	25×10^{-6}	75×10^{-6}
Kuningan	19×10^{-6}	56×10^{-6}
Besi	12×10^{-6}	35×10^{-6}
Baja	11×10^{-6}	35×10^{-6}
Timah hitam	29×10^{-6}	87×10^{-6}
Kaca (pyrex)	3×10^{-6}	9×10^{-6}
Kaca (bias)	9×10^{-6}	27×10^{-6}
Kuarsa	$0,4 \times 10^{-6}$	1×10^{-6}
Beton dan bata	12×10^{-6}	36×10^{-6}
Marmer	$1,4 - 3,5 \times 10^{-6}$	$4 - 10 \times 10^{-6}$
Tembaga	17×10^{-6}	72×10^{-6}
Cair		
Bensin		950×10^{-6}
Air raksa		180×10^{-6}
Ethyl alkohol		1.100×10^{-6}
Gliserin		500×10^{-6}
Air		210×10^{-6}
Benzena		124×10^{-6}
Aseton		150×10^{-6}
Gas		
Udara (sebagian besar gas pada tekanan atmosfer)		3.400×10^{-6}

Sumber: https://bit.ly/koefisien_pemuaian

1. Pemuaian Zat Padat

Suatu zat padat mengalami pemuaian ketika dipanaskan, dan penyusutan ketika didinginkan. Pemuaian panjang, luas dan volume dapat terjadi pada benda padat. Perubahan panjang (ΔL) pada semua benda padat berkorelasi langsung dengan perubahan suhu (ΔT), seperti yang ditunjukkan dalam persamaan berikut:

$$\Delta L = L_o \alpha \Delta T \quad (2.2)$$

$$\Delta A = A_o \beta \Delta T \quad (2.3)$$

$$\Delta V = V_o \gamma \Delta T \quad (2.4)$$

Keterangan:

ΔL : Pertambahan panjang (m)

L_o : Panjang awal benda (m)

α : Koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT : Perubahan suhu benda ($^{\circ}\text{C}$)

ΔA : Pertambahan luas (m^2)

A_o : Luas awal benda (m^2)

β : Koefisien muai luas ($(/^{\circ}\text{C} \text{ atau } \text{K}^{-1})$).

(dimana $\beta = 2 \alpha$)

ΔV : Pertambahan Volume (m^3)

V_o : Volume awal benda (m^3)

γ : Koefisien muai volume ($\text{L}/^{\circ}\text{C}$).

(dimana $\gamma = 3 \alpha$) (Giancoli, 2005).

2. Pemuaian pada Zat Cair

Perubahan volume awal (V_0) zat cair hanya mengalami perubahan volume. Suhu zat cair meningkat seiring dengan suhunya, dan berkurang seiring dengan suhunya (Giancoli, 2005). Dapat dijelaskan melalui persamaan sebagai berikut:

$$V_i = V_0(1 + \gamma \Delta T) \quad (2.5)$$

3. Pemuaian pada Zat Gas

Zat gas tidak mengalami pemuaian panjang atau luas, namun semua jenis gas memiliki koefisien pemuaian volume yang sama, yaitu $\gamma = \frac{1}{273} ^\circ\text{C}^{-1}$, sehingga persamaan (2.5) substitusikan pada persamaan (2.6)

$$V = V_0(1 + \frac{1}{273} \Delta T) \quad (2.6)$$

c. Definisi Kalor

Kalor dapat diartikan sebagai bentuk energi yang dipindahkan dari satu benda ke benda lain karena terdapat perbedaan suhu di antara keduanya (Giancoli, 2014). Kalor memiliki perbedaan dengan suhu dan energi. Suhu adalah indikator dari energi kinetik molekul zat, sedangkan energi adalah total energi dari seluruh molekul zat. Massa zat (m), kalor jenis zat (c), dan perubahan suhu (ΔT) sebanding dengan jumlah kalor yang diterima atau dilepaskan oleh suatu zat. Dengan demikian, jumlah kalor yang diterima atau dilepaskan zat secara matematis adalah:

$$Q = mc\Delta T \quad (2.7)$$

Keterangan:

Q = kalor (Joule)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis (J/kg °C)

ΔT = perubahan suhu (°C)

a. Besaran dalam kalor

1. Kapasitas Kalor (C)

Kapasitas kalor adalah perbandingan antara jumlah kalor yang diterima atau dilepaskan oleh suatu zat dengan perubahan suhu yang terjadi. Kapasitas kalor suatu zat adalah:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2.8)$$

Keterangan:

C = kapasitas kalor (J/°C)

Q = kalor (J)

ΔT = perubahan suhu (°C)

2. Kalor jenis (c)

Perbedaan antara kapasitas kalor zat dan massanya, atau jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu kilogram zat, dikenal sebagai kalor jenis. Untuk mengetahui berapa kalor jenis suatu benda tersebut, terdapat pada persamaan (2.10):

$$Q = mc\Delta T \quad (2.9)$$

$$c = \frac{C}{m} = \frac{Q}{m\Delta T} \quad (2.10)$$

Keterangan:

c = kalor jenis (J/kg °C)
 C = kapasitas kalor (J/°C)
 Q = kalor (J)
 ΔT = perubahan suhu (°C)

Kalor jenis hanya tergantung pada jenis zat, sehingga setiap zat memiliki kalor jenis yang berbeda – beda (Giancoli, 2014). Pada Tabel 2.5 menunjukkan indikator kalor jenis yang sudah diketahui

Tabel 2.5 Kalor Jenis yang sudah diketahui.

Nama Zat	Kalor Jenis (c)	
	Kkal/kg	J/kg °C
Aluminium	0,22	900
Tembaga	0,093	390
Kaca	0,3	840
Besi	0,11	45
Timbal	0,31	130
Marmer	0,21	860
Perak	0,056	230
Kayu	0,4	1.700
Alkohol	0,58	2.400
Raksa	0,033	140
Air Es (-5°C)	0,5	2.100
Air cair (15°C)	1,0	4.200

Sumber: https://bit.ly/kalor_jenis

b. Asas Black

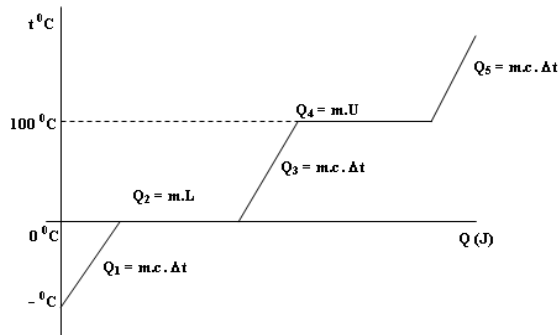
Asas black merupakan prinsip dalam termodinamika yang dikemukakan oleh ilmuwan asal Skotlandia, yaitu Joseph Black pada tahun 1760. Joseph Black menyatakan bahwa aliran kalor antara dua benda dengan suhu yang berbeda akan muncul sebagai “Asass Black”, di mana benda yang suhunya lebih panas akan memberi kalor pada benda

yang bersuhu yang lebih dingin sehingga keduanya mencapai suhu yang, secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$(Q_{lepas}) = (Q_{terima}) \quad (2.11)$$

$$(mc\Delta T)_{lepas} = (mc\Delta T)_{terima}$$

Pada rumus (2.11) dikenal sebagai hukum kekekalan energi kalor, atau juga dikenal sebagai persamaan Asas Black (Giancoli 2014).



Gambar 2.4 Grafik Ketentuan Asas Black

Sumber: https://bit.ly/assas_black

Sifat dan jenis suatu benda adalah yang menentukan nilai jenisnya, bukan masanya. Akan lebih mudah untuk menyelesaikan masalah Asas Black dengan menggunakan diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Pada Gambar 2.4 menunjukkan grafik perubahan suhu terhadap kalor (Q) selama proses pemanasan es hingga menjadi uap. Dari grafik tersebut, dapat dijelaskan bahwa fungsi kalor secara umum terbagi menjadi dua kategori:

1. Kalor yang digunakan untuk mengubah suhu zat (kalor sensibel). Kalor sensibel terjadi pada grafik Q1, Q3 dan

Q5, masing-masing menunjukkan kenaikan suhu es, air dan uap.

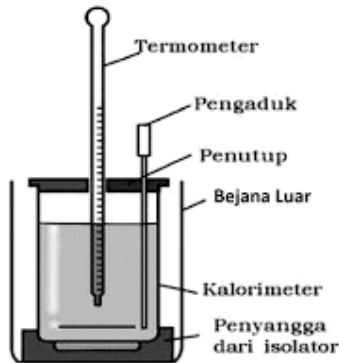
2. Kalor laten, yang digunakan untuk mengubah wujud benda. Untuk kalor laten, terdapat dua persamaan yang digunakan, yaitu persamaan (2.12) dan (2.13).

$$Q = m U \quad (2.12)$$

$$Q = m L \quad (2.13)$$

Dengan simbol U menunjukkan kalor uap (J/kg) dan L menunjukkan kalor lebur (J/kg) (Giancoli, 2014).

c. Prinsip Kerja Kalorimeter



Gambar 2.5 Kalorimeter

Sumber: (Gusti, 2022)

Alat untuk mengukur energi kalor suatu zat adalah kalorimeter. Prinsip kerja kalorimeter bergantung pada prinsip Asas Black, yaitu benda dengan suhu yang tinggi akan melepaskan kalor dan benda dengan suhu lebih rendah akan menerima kalor, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5. Untuk mencegah kalor keluar ke udara, kalorimeter harus

berupa sistem tertutup. Dalam situasi ini, hukum kekekalan energi berlaku karena tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, sebaliknya, ia hanya dapat berubah menjadi bentuk lain (Giancoli, 2005).

Cara kerja kalorimeter dimulai dengan memasukkan zat bersuhu tinggi (misalnya logam panas) ke dalam kalorimeter yang berisi air bersuhu lebih rendah. Saat zat dimasukkan pengaduk digunakan agar suhu campuran cepat merata, dan termometer mencatat perubahan suhu yang terjadi. Zat panas akan melepaskan kalor ke air, sedangkan air akan menerima kalor hingga mencapai suhu akhir yang sama. Data suhu dan massa digunakan untuk menghitung besar kalor yang berpindah menggunakan persamaan $Q = mc\Delta T$. Sistem kalorimeter yang tertutup membuat kalor yang dilepas oleh zat sama dengan kalor yang diterima oleh air, sehingga memungkinkan pengukuran kalor dilakukan secara akurat.

d. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari satu tempat ke tempat lain disebut perpindahan kalor. Konduksi, konveksi, dan radiasi adalah tiga proses yang memungkinkan perpindahan kalor terjadi (Tipler, 1998).

1. Konduksi

Perpindahan kalor melalui konduksi adalah perpindahan panas melalui zat perantara tanpa pergerakan partikel zat. Kecepatan perpindahan kalor melalui

konduksi bergantung pada panjang, luas, jenis bahan dan perubahan suhu (Giancoli, 2014). Jumlah kalor ΔQ yang memiliki kemampuan untuk bergerak dalam interval waktu Δt dapat dituliskan secara matematis sebagai berikut:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{\Delta T}{L} \quad (2.14)$$

Keterangan:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ = kalor yang berpindah tiap satuan waktu (J/s)

k = konduktivitas termal (J/s . m. °C)

A = luas penampang (m²)

ΔT = perpindahan suhu (°C)

L = jarak antara kedua ujung benda (m)

Konduksi hanya berlaku pada benda – benda konduktor, yaitu benda yang dapat mengalirkan panas, seperti logam, besi, baja, dll, yang dapat mengalami kondensasi.

2. Konveksi

Perpindahan kalor yang terjadi seiring dengan pergerakan partikel zat disebut konveksi. Ini terjadi karena perubahan massa jenis dalam zat cair dan gas (Giancoli, 2014). Jumlah kalor ΔQ dalam jangka waktu tertentu dapat dihitung secara matematis dengan persamaan berikut:

$$\frac{\Delta Q}{t} = hA\Delta T \quad (2.15)$$

Keterangan:

$\frac{\Delta Q}{t}$ = kalor yang mengalir tiap satuan waktu (J/s)

h = koefisien konveksi termal (J/s . °C)

A = luas penampang (m²)

ΔT = perubahan suhu (°C)

Gerakan naik turun kacang hijau atau kedelai saat dipanaskan, angin yang bergerak dari darat ke laut, pergerakan balon udara, asap dari cerobong pabrik yang membumbung tinggi, dan masih banyak lagi merupakan contoh dari konveksi.

3. Radiasi

Radiasi adalah kalor yang bergerak melalui gelombang elektromagnetik. Rumus yang menjelaskan kalor ΔQ yang dipancarkan dalam setiap satuan waktu Δt adalah sebagai berikut:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad (2.16)$$

Keterangan:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ = kalor yang memancar tiap satuan waktu (J/s)

e = emisivitas ($0 < e \leq 1$)

A = luas penampang (m²)

T = temperature mutlak (°C)

Persamaan di atas merupakan persamaan Stefan Boltzmann dan σ merupakan konstanta universal yang dimiliki nilai $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}^4$ (Giancoli 2014).

Contoh dari radiasi antara lain panas yang dirasakan saat teriknya matahari di siang hari meskipun matahari berjarak sangat jauh, merasakan hangat dekat dengan sumber api, memanaskan makanan dengan microwave, baju berwarna hitam lebih cepat menyerap daripada baju yang berwarna putih, pakaian mengering saat dijemur di bawah sinar matahari, dan sebagainya.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Sebelum penelitian ini dilakukan, peneliti lain telah melakukan penelitian sebelumnya dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif TGT dalam berbagai mata pelajaran:

Jenis penelitian yang dilakukan oleh Yuliawati (2021) adalah penelitian tindakan kelas (PTK) dengan subjek penelitian berupa siswa kelas XI IPA 1 semester I di SMA Negeri 1 Petang, terdiri dari 28 siswa. Objek dari penelitian ini adalah motivasi belajar sejarah siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT). Analisis data yang diperoleh dilakukan menggunakan metode analisis statistik deskriptif. Pada penelitian ini memiliki kesamaan dan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, kesamaannya yaitu keduanya sama – sama menerapkan model pembelajaran *Teams Games Tournament* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Perbedaannya yaitu pada penelitian yang akan dilakukan oleh

peneliti, adanya media *Kahoot* yang digunakan untuk mendukung ketercapaian pada penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitriadi (2019) merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan desain 4D *models*. Instrumen penelitian diuji pada 15 siswa kelas XI MIPA 4 untuk uji coba pertama, dan 32 siswa kelas XI MIPA 2 di lapangan. Validitas instrumen dinilai melalui penilaian validator dan jawaban siswa melalui angket. Berdasarkan skor lembar angket motivasi, standar gain digunakan untuk menganalisis peningkatan motivasi siswa. Penguasaan materi juga dianalisis dengan membandingkan nilai pretest dan posttest. Penelitian ini memiliki kesamaan dan perbedaan dengan penelitian peneliti. Yakni sama – sama menggunakan model pembelajaran Teams Games Tournament dan media Kahoot untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Yang berbeda adalah metode penelitian dan desain yang akan digunakan oleh peneliti.

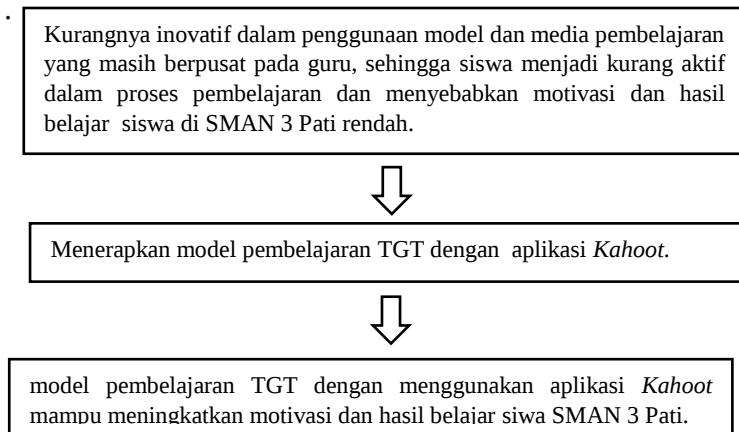
Penelitian yang dilakukan oleh Sultani (2023) merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan dua siklus. Setiap siklus mengaplikasikan metode Lesson study, melibatkan tahapan perencanaan, pelaksanaan, diskusi dan refleksi, serta rencana tindak lanjut. Subjek penelitian adalah 36 siswa kelas XI MIPA 5 di SMA Negeri 2 Enrekang. Instrumen pengumpulan data berupa angket motivasi belajar, merujuk pada model motivasi ARCH oleh Keller, dan analisis

data menggunakan metode deskriptif. Pada penelitian ini memiliki kesamaan dan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, kesamaannya adalah keduanya menggunakan model *Teams Games Tournament* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Perbedaannya adalah bahwa penelitian yang akan dilakukan peneliti menggunakan media Kahoot untuk mendukung hasilnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2022) menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *pretest-posttest control group*. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas XI di salah satu SMA di Kota Surakarta. Instrumen penelitian berupa tes berpikir kritis yang telah divalidasi dengan reliabel, serta lembar observasi keterlibatan siswa. Data analisis menggunakan uji statistik untuk melihat pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar. Ada beberapa kesamaan dan perbedaan antara penelitian ini dan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Kesamaannya adalah sama-sama menggunakan model *Teams Games Tournament* (TGT) yang dipadukan dengan media berbasis teknologi untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Perbedaannya terletak pada fokus penelitian, penelitian oleh Putri menekankan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis, sedangkan penelitian ini berfokus pada tingkat motivasi dan peningkatan hasil belajar melalui bantuan media *Kahoot*.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini disusun untuk menggambarkan alur logis hubungan antara penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan *Kahoot* dengan peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi kalor



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir Penerapan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* Berbantuan Media *Kahoot*.

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian yang dapat disimpulkan dari gambaran teoritis dan penyelesaian masalah, serta didukung oleh penelitian terdahulu dapat dirumuskan sebagai berikut:

H_{o1} : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional di kelas XI SMAN 3 Pati..

H_{a1} : Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional di kelas XI SMAN 3 Pati.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif, di mana analisis data lebih berfokus pada data numerik (Sugiyono, 2021). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *quasi experimental* yang memiliki karakteristik khusus, yaitu dalam pemilihan sampelnya, diambil secara acak dari populasi tertentu (Sugiyono, 2022). Semua faktor eksternal yang dapat mempengaruhi prosedur eksperimen dapat dikontrol desain penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan desain *Pretest – Posttest Control Group*. Dua kelompok dipilih secara acak dan diberi pretest untuk memeriksa apakah ada perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol pada kondisi awal seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1. Hasil pretest yang baik dicapai ketika nilai kelompok eksperimen tidak berubah secara signifikan (Sugiyono, 2022).

Tabel 3.1 *Pretest – Posttest Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃		O ₄

(Sumber : Sugiyono, 2013)

Keterangan:

O₁ = *Pretest kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan*

O₂ = *Posttest kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan*

$O_3 = \text{Pretest kelompok kontrol}$

$O_4 = \text{Posttest kelompok kontrol}$

Dalam penggunaan desain ini, kelompok – kelompok dipilih berdasarkan kriteria tertentu. Kelompok eksperimen O_1 akan menerima perlakuan (X) dari model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT), sedangkan kelompok kontrol O_3 akan menerima perlakuan dari model pembelajaran konvensional, yaitu ceramah. Sebelum proses pembelajaran dimulai, dilakukan *Pretest*, dan kemudian dilakukan *Posttest* di akhir pembelajaran dengan menggunakan soal yang sama (Rafika, 2021), kedua kelas tersebut bisa dijadikan subjek penelitian apabila memenuhi persyaratan, yakni jika hasil tes awal antara keduanya tidak berbeda secara signifikan ($O_1 = O_2$).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 3 Pati pada siswa kelas XI semester genap tahun akademik 2024/2025 yang berlokasi di Jl. Jenderal Sudirman No.1A, Gebyaran, Puri, Kec. Pati, Kabupaten Pati, Jawa Tengah 59113.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Prosedur Penelitian (Sintaks)

Berikut prosedur penelitian model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* :

a. Persiapan

1. Guru membagi siswa menjadi beberapa tim.
2. Materi pembelajaran dijelaskan oleh guru.
3. Setiap tim mempersiapkan diri untuk *Tournament Kahoot*.

b. Pelaksanaan

1. Guru mengadakan *Tournament* interaktif melalui *Kahoot* yang berisi soal-soal terkait materi Kalor.
2. Siswa menjawab soal secara individual, namun poin dihitung berdasarkan tim.
3. Setiap tim berkompetisi untuk memperoleh poin terbanyak.

c. Evaluasi

1. Hasil *Tournament* dihitung dan tim yang memperoleh nilai tertinggi diumumkan sebagai pemenang.
2. Guru memberikan umpan balik terkait hasil *Tournament* dan diskusi kelompok.

d. Penutupan

Guru merangkum materi yang dipelajari dan memberikan tugas lanjutan untuk memperdalam pemahaman siswa.

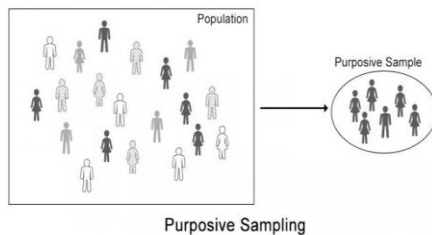
2. Populasi Penelitian

Populasi dari penelitian ini melibatkan seluruh kelas XI SMAN 3 Pati tahun akademik 2024/2025, yang berjumlah 108 siswa. Terdiri dari tiga kelas, dari XI-2 hingga XI-4 dengan tiap kelasnya terdiri dari 36 siswa. Subjek penelitian ini adalah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih melalui hasil *pretest* dengan hasil yang tidak berubah secara signifikan ($O_1 = O_2$) Objek penelitian mencakup motivasi dan hasil belajar siswa.

3. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian atau representasi dari seluruh populasi yang akan menjadi objek penelitian (Sugiyono, 2022). Dalam penelitian ini, sampel dipilih dengan metode *purposive sampling* karena pengambilan anggota sampel dilakukan berdasarkan tujuan penelitian dan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2022). Pertimbangan pemilihan sampel dalam penelitian ini karena kedua kelas yang dipilih memiliki karakteristik yang relatif homogen dalam hal kemampuan akademik, berdasarkan hasil nilai rata-rata *pretest* awal yang tidak berbeda signifikan. Selain itu kedua kelas tersebut berada di bawah bimbingan guru mata

pelajaran yang sama, serta memiliki jumlah siswa yang seimbang, sehingga layak dibandingkan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan cara tersebut, peneliti mengambil dua kelas sebagai sampel untuk dibandingkan, dan teknik *purposive sampling* dapat digambarkan seperti Gambar 3.1



Gambar 3.1 Teknik *Purposive Sampling*

(Sumber: Sugiyono, 2022)

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. Variabel bebas

Variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan perubahan pada variabel terikat disebut variabel bebas. Model pembelajaran *Teams Games Toutnament* digunakan sebagai variabel bebas dalam penelitian ini.

2. Variabel Terikat

Dalam penelitian ini, variabel terikatnya adalah motivasi dan hasil belajar siswa tentang materi kalor di kelas XI SMAN 3 Pati pada tahun akademik 2024/2025.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Tes

Tes digunakan untuk mengumpulkan dan mengukur informasi atau data tentang motivasi dan hasil belajar siswa. Beberapa jenis data yang digunakan dalam teknik tes di penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Pretest* dilakukan sebelum perlakuan untuk menunjukkan kemampuan siswa dalam menguasai materi kalor. Dalam penelitian ini, tes pretest mencakup materi prasyarat dari materi kalor.
2. *Posttest* dilakukan setelah perlakuan yang diberikan pada akhir penelitian dan digunakan untuk mendapatkan informasi atau data tentang hasil akhir atau kemampuan siswa pada materi yang diteliti.
pada pra-riset penentuan judul Tugas Akhir.

b. Angket

Penggunaan angket sebagai metode pengumpulan data dilaksanakan untuk mengevaluasi perubahan motivasi siswa terhadap media pembelajaran. Penilaian terhadap peningkatan motivasi peserta dilakukan dengan menyebarkan angket sebelum dan setelah sesi posttest.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tes tertulis, angket. Bentuk tes yang digunakan bersifat tes subjektif. Melalui tes subjektif, siswa dituntut menyusun jawaban secara terurai dan menjelaskan gagasannya secara jelas dalam bentuk soal uraian (*essay*). Angket digunakan untuk mengukur persepsi, motivasi dan respons siswa terhadap model pembelajaran yang diterapkan. Data yang diperoleh dari tes tertulis digunakan untuk menganalisis hasil belajar siswa, sedangkan data dari angket membantu dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar mereka.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas Instrumen

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan seberapa tepat alat pengukur dapat mengukur hal yang ingin diukur. Tingkat validitas yang semakin tinggi menunjukkan alat pengukur semakin akurat dalam mengukur data tersebut. Uji validitas digunakan untuk menentukan apakah instrumen tersebut valid atau tidak. Instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Budiyono, 2003). Validitas yang diperoleh melalui observasi bersifat empiris dan dinilai berdasarkan kriteria untuk menentukan seberapa valid instrumen penelitiannya.

a. Validitas Konstruk (Instrumen)

Validitas konstruk adalah bentuk validitas yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen mampu mengukur konstruk atau konsep teoritis tertentu yang menjadi tujuan pengukuran, seperti kemampuan kognitif atau sikap (Sugiyono, 2019). Validitas ini menunjukkan kesesuaian antara indikator yang digunakan dalam instrumen dengan teori yang mendasarinya. Pada validitas ini peneliti menggunakan perhitungan koefisien *korelasi product moment pearson* yang dapat digunakan untuk mengukur validitas konstruk instrumen. Metode korelasi ini digunakan untuk mencari hubungan dan menguji hipotesis tentang hubungan antara dua variabel jika keduanya memiliki jenis data interval atau rasio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih sama.

Tahapan uji validitas instrumen tes meliputi langkah-langkah berikut:

- a. Memasukkan data kedalam tabel.
- b. Menghitung nilai r_{xy} untuk setiap data dengan menggunakan rumus *korelasi product moment*.
- c. Membandingkan Nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} dari *korelasi product moment* yang didasarkan pada jumlah peserta (N) dengan taraf signifikansi 5%.

Dalam menentukan validitas instrumen tes dapat menggunakan rumus *korelasi product moment*. *Korelasi product moment* diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma xy (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara skor butir soal (X)
dan total skor (Y)

N : Banyaknya siswa

Σx : Jumlah skor item

Σy : Jumlah skor total

Σx^2 : Jumlah kuadrat skor item

Σy^2 : Jumlah kuadrat skor total

Σxy : Hasil perkalian antara skor item dan skor total

Kriteria standar untuk menginterpretasikan tingkat validitas instrumen menurut Guilford (1959) ditunjukkan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi	Baik
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang	Cukup baik
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah	Buruk
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

(Sumber : Suharsimi Arikunto, 2010)

Derajat kevalidan butir soal:

Jika $r_{xy} < 0,40$ maka butir soal tidak valid

Jika $r_{xy} \geq 0,40$ maka butir soal valid.

Uji validitas konstruk dalam penelitian ini dilakukan terhadap instrumen tes hasil belajar (*pretest* dan *posttest*) serta instrumen angket motivasi belajar siswa. Analisis validitas direncanakan menggunakan rumus *korelasi product moment pearson* dengan bantuan aplikasi SPSS. Instrumen dinyatakan valid apabila nilai $r_{xy} \geq 0,40$ sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Hasil uji validitas konstruk disajikan pada Lampiran 31 dan Lampiran 32.

b. Validitas Konten

Validitas konten merupakan jenis validitas yang menunjukkan sejauh mana butir-butir instrumen seluruh aspek yang seharusnya diukur, sesuai dengan domain materi atau kompetensi tertentu. Validitas ini biasanya ditentukan melalui penilaian para ahli (*expert judgement*) terhadap isi instrumen (Suhardi, 2022). Pada validitas ini peneliti menggunakan perhitungan koefisien *Aiken's V* yang dapat digunakan untuk mengukur peringkat validitas tiap butir soal. Aiken's *V* merumuskan untuk menghitung *content-validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu butir dari

segi sejauh mana butir tersebut mewakili konstruk yang diukur. Nilai koefisien V terletak di antara 0 dan 1 (Suhardi, 2022).

$$V = \frac{\Sigma S}{(n(c-1))} \quad (3.2)$$

Keterangan:

S = r – lo

ΣS = S1 + S2 + S3+...+Sn

lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka validitas yang tertinggi

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

n = jumlah validator

Kategori sederhana untuk menentukan kevalidan butir berdasarkan nilai validitas *content* Aiken's V ditunjukkan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kategori Rentangan Skor Formula Aiken's V

Koefisien Formula Aiken's V	Kategori
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < V \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < V \leq 0,20$	Sangat rendah

(Sumber : Suhardi, 2022)

Koefisien Aiken's V digunakan untuk menguji validitas isi instrumen melalui penilaian oleh ahli (*expert judgement*). Instrumen yang dinilai meliputi soal instrumen hasil belajar dan angket motivasi belajar siswa. Penilaian dilakukan oleh tiga validator dengan menggunakan skala penilaian empat poin. Perhitungan

nilai Aiken's V dilakukan untuk mengetahui sejauh mana butir-butir dalam instrumen tersebut mempresentasikan indikator yang diukur. Hasil uji validitas konten disajikan pada Lampiran 26.

2. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas menunjukkan seberapa konsisten hasil pengukuran ketika dilakukan berulang kali dalam kondisi yang sama dengan alat ukur yang sama. Reliabilitas perhitungan hanya dapat dilakukan jika variabel tersebut sudah valid. Oleh karena itu, validitas harus dihitung terlebih dahulu sebelum reliabilitas dapat dihitung. Reliabilitas, Menurut Budiyono (2000), menunjukkan seberapa baik suatu instrumen dapat diandalkan dalam mengumpulkan data karena kualitasnya. Instrumen yang baik tidak akan menjadi responden untuk memilih jawaban tertentu, dan instrumen yang dapat diandalkan akan menghasilkan data yang dapat diandalkan.

Langkah – langkah dalam mengukur reliabilitas instrumen meliputi:

- a. Untuk menghitung rata – rata, masukkan data ke dalam tabel.
- b. Apabila jumlah subjek n lebih dari 30, gunakan rumus varians total untuk menghitung variansi (s^2) dari setiap data.

- c. Untuk mendapatkan nilai koefisien korelasi reliabilitas instrumen, gunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Seperangkat tes dianggap reliabel jika dapat menghasilkan hasil tes yang konsisten, dengan kata lain jika tes diberikan kepada subjek yang sama pada waktu yang berbeda, hasilnya harus sama atau hampir sama. Untuk data jenis interval atau ordinal, uji reliabilitas instrumen tes dapat menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Rumus ini digunakan untuk menilai reliabilitas instrumen tes subjektif yang memiliki data interval dengan menggunakan rumus langsung. Rumus *Alpha Cronbach* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan:

- r = Koefisien reliabilitas
n = Banyak butir soal
 s_i^2 = Variansi skor butir soal ke-i
 s_t^2 = Variansi skor total

Sedangkan rumus variansi total sebagai berikut

$$S_{t^2} = \frac{\sum x_{t^2} - \frac{(\sum x_t)^2}{n}}{n} \quad (3.4)$$

Keterangan:

- n = Banyaknya siswa
 X_t = Nilai total
 x_{t^2} = Kuadrat nilai total

Tabel 3.4 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi	Baik
$0,40 < r \leq 0,60$	Sedang	Cukup baik
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah	Buruk
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

(Sumber : Guilford, 1959)

Pada tabel 3.4 menunjukkan persyaratan untuk menginterpretasikan tingkat reliabilitas (Guilford, 1959).

Jika $r_{xy} < 0,40$, maka instrumen tes dianggap tidak reliabel.

Jika $r_{xy} \geq 0,40$, maka instrumen tes dianggap reliabel.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran instrumen tes tipe subjektif dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\bar{x}}{SMI} \quad (3.5)$$

Keterangan:

P = Angka indeks kesukaran item

$\bar{x}$ = Rata – rata skor jawaban siswa pada suatu soal

SMI = Skor Maksimum Ideal

Berdasarkan kriteria, interpretasi indeks kesukaran soal yang disajikan dalam Tabel 3.5, dianggap baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah atau terlalu sukar.

Tabel 3.5 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi IK
$0,00 < IK \leq 0,10$	Terlalu sukar
$0,10 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

(Sumber : Arikunto, 1999)

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan untuk membedakan siswa yang dapat menjawab pertanyaan dengan benar dari mereka yang tidak dapat menjawab. Untuk menghitung indeks daya pembeda instrumen tes subjektif dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \quad (3.6)$$

Keterangan:

DP = Indeks daya pembeda soal

$\bar{X}_A$ = Rata – rata jawaban peserta kelompok atas

$\bar{X}_B$ = Rata – rata jawaban peserta kelompok bawah

Metode non-belah dua dapat digunakan untuk membagi dengan sampel besar (n lebih dari 30). Dalam metode ini, siswa 25% peserta dianggap memiliki kemampuan tinggi, 50% peserta dianggap memiliki kemampuan sedang, dan 25% peserta lainnya dianggap memiliki kemampuan rendah. Kriteria untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda soal terdapat dalam Tabel 3.6

Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi Daya Pembeda Instrumen

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda Soal
$0,80 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,60 < DP \leq 0,80$	Baik
$0,40 < DP \leq 0,60$	Cukup baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Buruk
$0,00 < DP \leq 0,20$	Sangat buruk

(Sumber : Widyanuklida, 2017)

Syarat indeks daya pembeda butir soal:

Jika $DP < 0,40$ maka butir soal tidak digunakan sebagai instrumen.

Jika $DP \geq 0,40$ maka butir soal digunakan sebagai instrumen.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Angket (Kuesioner)

a. Analisis Validasi media Kahoot

Angket untuk uji validitas yaitu berupa sejumlah pertanyaan terkait saran dan kritik terhadap produk yang digunakan. Uji validitas media penting dilakukan untuk mengetahui kesesuaian penyusunan serta menentukan apakah media *Kahoot* sudah cukup valid (layak, baik) atau tidak. Validasi produk oleh para ahli menggunakan angket rating scale skala lima seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.7. Jumlah total skor validitas dari angket yang telah diisi oleh para validator ahli kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus (3.7)

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah skor komponen validasi}}{\text{skor maksimal}} 100\% \quad (3.7)$$

Tabel 3.7 Pedoman Penskoran Penilaian Ahli Media

Kategori	Skor
Sangat valid	4
Valid	3
Kurang valid	2
Sangat kurang valid	1

(Sumber : Widoyoko, 2009)

Setelah mendapat hasil data validasi, dilakukan analisis data dengan cara dihitung, dikonversi, dan

dicocokkan ke dalam tabel (Akbar, 2013). Hasil analisis jika menunjukkan kurang valid atau tidak valid maka media Kahoot harus direvisi untuk kemudian diujikan lagi pada validator dan dianalisis ulang. Tabel kriteria yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Kelayakan Data Angket Ahli Media

No	Tingkat Pencapaian	Keterangan
1.	$0,80 < TP \leq 1,00$	Sangat layak
2.	$0,60 < TP \leq 0,80$	Layak
3.	$0,40 < TP \leq 0,60$	Kurang layak
4.	$0,20 < TP \leq 0,40$	Tidak layak
5.	$0,00 < TP \leq 0,20$	Sangat tidak layak

(Sumber : Widoyoko, 2009)

b. Angket respon siswa

Angket respon peserta yaitu berupa sejumlah pertanyaan terkait tanggapan dan saran terhadap produk yang digunakan. Uji kevalidan dan kepraktisan oleh peserta dalam uji coba produk menggunakan angket rating scale skala 5 (Riduwan, 2016). Pedoman penskoran ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Pedoman Penskoran Penilaian Respon Peserta

Kategori	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Kadang-kadang	3
Kurang setuju	2
Sangat tidak setuju	1

(Sumber : Rahma, 2021)

Jumlah skor validitas dari angket yang telah diisi oleh para validator ahli kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus (3.8):

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah skor keseluruhan siswa}}{\text{skor maksimal}} 100\% \quad (3.8)$$

Setelah mendapat hasil data angket respon peserta, dilakukan analisis data dengan cara dihitung, dikonversi, dan dicocokkan ke dalam tabel kriteria (Akbar, 2013). Yang ditunjukkan pada Tabel 3.10

Tabel 3.10 Kriteria Motivasi Peserta

No	Tingkat Pencapaian	Keterangan
1.	$0,80 < TP \leq 1,00$	Sangat termotivasi
2.	$0,60 < TP \leq 0,80$	Termotivasi
3.	$0,40 < TP \leq 0,60$	Ragu – ragu
4.	$0,20 < TP \leq 0,40$	Tidak termotivasi
5.	$0,00 < TP \leq 0,20$	Sangat tidak termotivasi

(Sumber : Mustakim, 2012)

2. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data hasil *pretest*, *posttest*, dan kuesioner motivasi belajar. Dengan cara menemukan nilai rata – rata seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3.8)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3.9)$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = mean (rata – rata)

X_i = nilai individu

N = jumlah sampel

Setelah menemukan nilai rata – rata pada persamaan (3.9), dicari nilai standar deviasinya seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3.10)

$$\bar{s} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (3.10)$$

Keterangan:

s = standar deviasi

x_i = nilai individu
 $\bar{x}$ = mean (rata – rata)
 n = jumlah sampel

Kemudian persentasekan seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3.11)

$$P = \frac{f}{N} 100\% \quad (3.11)$$

Keterangan:

P = persentase
 f = frekuensi
 N = total sampel

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varian dalam kelompok data seimbang (Usmadi, 2020). Karena mereka menggunakan data secara kontinu dan menggunakan sampel independen dari populasi yang sama, peneliti menggunakan uji Levene untuk menguji homogenitas. Analisis varian satu arah digunakan untuk uji Levene. Data dimodifikasi dengan perhitungan perbedaan antara skor dan rata – rata kelompoknya.

Langkah – langkah uji homogenitas menggunakan uji Levene:

1. Menentukan tingkat signifikansi, contohnya $\alpha = 0.05$ untuk menguji hipotesis:

H_0 = Varian nilai eksperimen = variansi nilai kontrol

H_1 = Varian nilai eksperimen $\neq$ variansi nilai kontrol

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

Terima H_0 jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

2. Menghitung jumlah data dari yang paling kecil hingga yang paling besar, kemudian menghitung varian dari setiap kelompok data
3. Menentukan nilai F_{hitung} dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}} \quad (3.12)$$

4. Nilai F_{hitung} dan nilai F_{tabel} harus dibandingkan sebagai berikut:

Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Syarat data homogen:

Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih dari 0,05, maka data dianggap homogen (H_0 diterima).

Jika nilai signifikansi (Sig.) kurang dari 0,05, maka data dianggap tidak homogen (H_0 ditolak).

4. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas menggunakan persamaan Shapiro-Wilk atau Kolmogorov-Smirnov yang memperjelas dan menyederhanakan prosesnya (Usmadi, 2020). Persamaan Shapiro-Wilk dapat dituliskan seperti pada persamaan (3.12)

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.13)$$

Keterangan:

- W = Statistik Shapiro Wilk
 a_i = Koefisien Shapiro Wilk
 $x_{(i)}$ = Nilai yang diurutkan dari yang terkecil ke terbesar
 $\bar{x}$ = Mean (rata-rata)

Rumusan Hipotesis:

H_0 = Data berdistribusi normal

H_a = Data tidak berdistribusi normal

Syarat data normal:

Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih dari 0,05, maka data dianggap homogen (H_0 diterima).

Jika nilai signifikansi (Sig.) kurang dari 0,05, maka data dianggap tidak homogen (H_0 ditolak).

5. Uji T

Uji ini digunakan untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah perlakuan atau membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peneliti menggunakan uji *t-test sample related*. Persamaan Uji t ini dapat dituliskan pada persamaan 3.14:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \quad (3.14)$$

Keterangan:

t = Statistik uji t

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$ = Rata-rata dari dua kelompok sampel yang dibandingkan

s_1^2, s_2^2 = Varians dari masing-masing kelompok

n_1, n_2 = Jumlah sampel dalam masing-masing kelompok

r = Korelasi antara pasangan data dalam dua kelompok sampel

Rumusan Hipotesis:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a = Terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Syarat data normal:

Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) kurang dari 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok (H_0 ditolak dan H_a diterima).

Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sama dengan atau lebih dari 0,05, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok (H_0 diterima dan H_a ditolak).

6. Uji N-Gain

Uji N-Gain merupakan data yang diperoleh dengan membandingkan perbedaan skor antara tes pretest dan posttest dengan perbedaan skor maksimum ideal (SMI). Uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah mendapat perlakuan di kelas eksperimen. (Sugiyono, 2022). Metode untuk menemukan nilai N-Gain adalah:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{SMI - \text{skor pretest}} \quad (3.15)$$

Kriteria untuk nilai N-Gain dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11 Kriteria Nilai N-Gain	
Nilai N-Gain	Kriteria
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} \leq 0,70$	Rendah

(Sumber : Sugiyono, 2013)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan kahoot untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi kalor di SMA Negeri 3 Pati Kabupaten Pati dilakukan pada kelas XI Fase F kelompok MIPA. Populasi yang digunakan penelitian berjumlah 108 siswa sedangkan sampel penelitian yang digunakan berjumlah 72 siswa. Materi yang digunakan adalah kalor. Data yang digunakan berupa data kuantitatif, data tersebut didapatkan dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan tes soal uraian.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahapan yang dilaksanakan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian. Peneliti terlebih dahulu menyusun instrumen soal yang sudah disusun, selanjutnya melakukan validasi kepada dosen ahli, kemudian dilakukan uji coba pada kelas XII SMAN 3 Pati.

a. Penyesuaian Modul Ajar Sekolah

Modul ajar yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modul ajar yang telah disediakan oleh sekolah dan disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka. Namun untuk mendukung pelaksanaan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) peneliti melakukan

penyesuaian terhadap beberapa bagian modul, terutama pada kegiatan inti pembelajaran. Penyesuaian tersebut meliputi pengintegrasian tahapan-tahapan model TGT, seperti pembentukan kelompok, penyajian materi, kegiatan permainan edukatif, serta pemberian penghargaan kelompok. Tujuan dari penyesuaian ini adalah untuk memastikan bahwa kegiatan pembelajaran tetap sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam modul, namun dapat dilaksanakan menggunakan pendekatan yang lebih aktif dan menyenangkan sesuai karakteristik model TGT. Modul ajar penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 3.

b. Penyusunan instrumen

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan instrumen soal sebagai berikut:

- 1) Menentukan tujuan tes
- 2) Melakukan pembatasan materi yang akan diujikan yakni materi kalor.
- 3) Menyusun kisi-kisi instrumen soal tes.
- 4) Menentukan jumlah butir soal. Soal yang dibuat peneliti mengadopsi dari lampiran tes yang dibuat oleh Sanjaya (2019), kemudian dimodifikasi oleh peneliti. Jumlah butir soal yang akan diujikan ada 15 butir soal dalam bentuk soal uraian (*essay*) sesuai dengan kisi-kisi soal. Kisi-kisi soal uji coba pada penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Menentukan ranah kognitif serta indikator soal dari setiap butir soal yang meliputi mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4) untuk ranah kognitif.

- 5) Instrumen soal yang disusun selanjutnya dilakukan validasi oleh tiga validator. Hasil dari validasi didapatkan bahwa dari 15 butir soal, 10 butir soal dapat digunakan karena dinyatakan valid. Kisi-kisi soal yang telah divalidasi pada penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 18 dan Lampiran 19.
- 6) Instrumen soal yang telah divalidasi kemudian dilakukan uji coba soal dengan validitas empiris menggunakan uji validitas skala kecil menggunakan *Koefisien Korelasi Pearson Product Moment* tiap butir soal. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas XII SMAN 3 Pati yang telah mempelajari materi kalor. Kisi-kisi soal yang digunakan uji coba pada penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 4 dan Lampiran 5 halaman.
- 7) Menganalisis data hasil soal uji coba untuk diambil soal yang valid. Instrumen soal yang telah diuji coba kemudian dianalisis dengan mencari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

1. Analisis Validasi

1. Validasi Konten

Pada validasi konten ini peneliti menggunakan perhitungan Aiken's V, dimana dapat digunakan untuk mengukur validitas isi (*content validity*) dari suatu instrumen, berdasarkan penilaian ahli atau validator. Instrumen soal *pre-test* dan *post-test* yang digunakan dalam penelitian berjumlah 15 butir soal uraian (*essay*). Sebelum digunakan dalam uji coba soal-soal terlebih dahulu divalidasi oleh tiga validator ahli, yaitu dua guru mata pelajaran Fisika dan dosen ahli Pendidikan Fisika. Validasi dilakukan untuk menguji sejauh mana butir-butir soal telah sesuai dengan indikator pembelajaran, menggunakan bahasa yang komunikatif, serta memiliki struktur kalimat yang jelas dan tidak menimbulkan makna ganda. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala 1 sampai 4 terhadap aspek isi, konstruksi dan bahasa. Hasil uji validitas konten instrumen dan angket ditunjukkan pada Tabel 4.1, Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Validitas Konten Instrumen oleh Validator
Ahli

Pretest					
Butir	Penilai			V	Keterangan
	I	II	III		
1	30	32	31	0,88	Sangat Tinggi
2	31	35	33	0,94	Sangat Tinggi
3	31	30	31	0,87	Sangat Tinggi
4	32	33	34	0,94	Sangat Tinggi
5	31	31	32	0,89	Sangat Tinggi
6	31	32	34	0,92	Sangat Tinggi
7	32	32	33	0,92	Sangat Tinggi
8	33	35	34	0,97	Sangat Tinggi
9	29	34	34	0,92	Sangat Tinggi
10	31	30	31	0,87	Sangat Tinggi
11	30	30	34	0,89	Sangat Tinggi
12	32	33	34	0,94	Sangat Tinggi
13	31	31	31	0,88	Sangat Tinggi
14	31	33	33	0,92	Sangat Tinggi
15	33	31	34	0,93	Sangat Tinggi
Posttest					
Butir	Penilai			V	Keterangan
	I	II	III		
1	33	31	34	0,93	Sangat Tinggi
2	31	31	32	0,89	Sangat Tinggi
3	31	33	35	0,94	Sangat Tinggi
4	29	34	30	0,88	Sangat Tinggi
5	29	33	33	0,90	Sangat Tinggi
6	30	30	31	0,86	Sangat Tinggi
7	32	32	34	0,93	Sangat Tinggi
8	27	26	32	0,80	Sangat Tinggi
9	33	30	34	0,92	Sangat Tinggi
10	27	27	34	0,83	Sangat Tinggi
11	30	33	29	0,87	Sangat Tinggi
12	31	35	33	0,94	Sangat Tinggi
14	30	31	32	0,88	Sangat Tinggi
14	29	30	35	0,89	Sangat Tinggi
15	28	28	35	0,86	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil validasi konten instrumen oleh tiga validator pada instrumen *pretest* seluruh butir soal memiliki kategori validitas sangat tinggi. Nilai V tertinggi sebesar 0,97

terdapat pada butir nomor 8. Nilai V terendah sebesar 0,87 terdapat pada butir nomor 3 dan 10. Seluruh butir lainnya memiliki nilai V berkisar antara 0,88 hingga 0,94. Hasil validasi konten instrumen oleh tiga validator pada instrumen *posttest* seluruh butir soal memiliki kategori validitas sangat tinggi. Nilai V tertinggi sebesar 0,94 terdapat pada butir nomor 3 dan 12. Nilai V terendah sebesar 0,80 terdapat pada butir nomor 8. Seluruh butir lainnya memiliki nilai V berkisar antara 0,80 hingga 0,93. Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa setiap butir instrumen dinilai layak digunakan untuk mengukur aspek yang dituju.

Tabel 4.2 Validitas Konten Angket oleh Validator Ahli

Butir	Penilai			V	Keterangan
	I	II	III		
1	4	4	4	1,00	Sangat Tinggi
2	4	4	4	1,00	Sangat Tinggi
3	3	4	4	0,89	Sangat Tinggi
4	4	4	4	1,00	Sangat Tinggi
5	4	3	4	0,89	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil validasi konten angket oleh tiga validator, seluruh butir memiliki tingkat validitas sangat tinggi. Butir nomor 1, 2 dan 4 memperoleh nilai V sebesar 1,00. Butir nomor 3 dan 5 memperoleh nilai V sebesar 0,89. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh butir angket

dinilai sangat layak untuk digunakan dalam pengukuran.

Tabel 4.3 Validitas Konten Aikens'V

Jenis Tes	Butir	V	Keterangan
Instrumen Pretest	1-15	0,91	Sangat Tinggi
Instrumen Posttest	1-15	0,89	
Angket	1-5	0,96	Sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai V 0,91 untuk *pretest*, 0,89 untuk *posttest* dan 0,96 untuk angket yang tergolong dalam kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa butir-butir soal *pretest*, *posttest* dan angket telah memenuhi aspek kelayakan isi secara akademik dan dapat digunakan sebagai alat ukur motivasi dan hasil belajar dalam penelitian. Hasil Validasi Konten dapat dilihat pada Lampiran 26.

2. Validasi Instrumen

Pada validasi instrumen ini peneliti menggunakan koefisien *korelasi pearson product moment*, dimana dapat digunakan untuk mengukur validitas instrumen. Metode korelasi ini digunakan untuk mencari hubungan dan menguji hipotesis tentang hubungan antara dua variabel jika keduanya memiliki jenis data interval atau rasio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih. Pada tahap validasi skala kecil butir soal yang valid digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas

eksperimen. Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 5% dan responden 25. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut valid. Jika data yang dihasilkan dari sebuah instrumen valid, maka mampu memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan kenyataannya (Arikunto, 2010). Berdasarkan hasil tes yang diujikan kepada 25 responden siswa kelas XII SMAN 3 Pati, hasil yang telah diujikan kepada 25 responden mengacu pada taraf signifikan 5% diperoleh r_{tabel} sebesar 0,396, sehingga item soal dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hasil perhitungan analisis validitas skala kecil *pretest* dan *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Validitas Instrumen Koefisien Korelasi
Pearson Product Moment

No Soal	r_{hitung} (Pretest)	Kriteria Soal	r_{hitung} (Posttest)	Kriteria soal
1.	0,519	Valid	0,601	Valid
2.	0,536	Valid	0,485	Valid
3.	0,641	Valid	0,601	Valid
4.	0,265	Tidak Valid	0,299	Tidak Valid
5.	0,534	Valid	0,520	Valid
6.	0,559	Valid	0,597	Valid
7.	0,306	Tidak Valid	0,235	Tidak Valid
8.	0,537	Valid	0,533	Valid
9.	0,761	Valid	0,774	Valid
10.	0,353	Tidak Valid	0,375	Tidak Valid
11.	0,217	Tidak Valid	0,284	Tidak Valid
12.	0,590	Valid	0,583	Valid
13.	0,317	Tidak Valid	0,363	Tidak Valid
14.	0,628	Valid	0,594	Valid
15.	0,765	Valid	0,765	Valid

Hasil Tabel 4.4 terdapat 10 soal uraian (essay) yang valid dengan taraf 5% (0,05) dan 5 soal uraian yang

tidak valid karena $< r_{\text{tabel}}$. 10 soal uraian yang valid dapat dijadikan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Perhitungan validitas soal uraian (*essay*) pada penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 31 dan Lampiran 32.

Setelah melakukan validasi korelasi pada *pretest* dan *posttest* peneliti melakukan validasi instrumen angket motivasi hasil belajar. Instrumen angket motivasi belajar yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 20 butir pernyataan yang dikembangkan berdasarkan indikator motivasi belajar menurut teori yang relevan. Untuk memastikan bahwa setiap butir dalam angket tersebut mampu mengukur motivasi belajar secara valid, dilakukan uji validitas melalui teknik analisis korelasi antara skor butir dengan skor total (*corrected item-total correlation*). Uji validitas ini dilakukan pada data uji coba skala kecil menggunakan bantuan aplikasi SPSS 30. Hasil uji validitas butir angket motivasi belajar ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Validitas Instrumen Koefisien Korelasi Pearson
Product Moment Angket

No Soal	r_{hitung}	Kriteria soal
1.	0,987	Valid
2.	0,920	Valid
3.	0,962	Valid
4.	0,884	Valid
5.	0,987	Valid
6.	0,959	Valid
7.	0,862	Valid
8.	0,966	Valid
9.	0,972	Valid
10.	0,980	Valid
11.	0,966	Valid
12.	0,920	Valid
13.	0,972	Valid
14.	0,972	Valid
15.	0,962	Valid
16.	0,972	Valid
17.	0,966	Valid
18.	0,976	Valid
19.	0,947	Valid
20.	0,947	Valid
21.	0,849	Valid
Rata-Rata	0,948	Valid

Hasil Tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berkisar antara 0,884 hingga 0,987 dengan rata-rata sebesar 0,948. Seluruh koefisien korelasi tersebut melebihi nilai r_{tabel} (0,396) pada taraf signifikansi 5% (0,05) sehingga seluruh butir pernyataan dinyatakan valid. Perhitungan validitas angket motivasi pada penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 25.

3. Analisis Media

Analisis media bertujuan untuk mengetahui kesesuaian penyusunan serta menentukan apakah media *Kahoot* sudah cukup valid (layak, baik) atau tidak. Validasi produk oleh para ahli dilakukan pada

tahap sebelum pelaksanaan penelitian (*pra-penelitian*) menggunakan angket rating scale skala 5. Hasil uji validitas media ditunjukkan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Validasi Media Kahoot

Butir	Tingkat Pencapaian	Persentase	Keterangan
1-22	0,97	97%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa tingkat pencapaian pada validitas adalah $0,97 > 0,40$, tergolong dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa media *Kahoot* telah memenuhi aspek kelayakan dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Analisis validasi media telah dilampirkan pada Lampiran 17.

4. Analisis Reliabilitas

Analisis reliabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban pada instrumen yang digunakan dalam penelitian. Pengujian reliabilitas ini dilakukan setelah uji coba soal *pretest*, *posttest* dan angket motivasi belajar pada siswa kelas XII SMAN 3 Pati yang tidak digunakan sebagai sampel utama dalam penelitian. Hal ini bertujuan agar instrumen duji secara objektif sebelum digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan SPSS, diperoleh nilai r_{hitung} (r_{11}) 0,790 untuk reliabilitas soal *pre-test*, 0,789 untuk reliabilitas *post-test* dari r_{tabel} sebesar 0,329, taraf

signifikan 5% (0,05) dan responden 36 siswa. Hasil dari perhitungan analisis reliabilitas dapat ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Analisis Reliabilitas

Jenis Tes	Reliability Statistics	Keterangan
<i>Pre-Test</i>	0,790	Tinggi
<i>Post-Test</i>	0,789	Tinggi

Berdasarkan dari Tabel 4.7 dapat dinyatakan bahwa reliabel yang didasarkan atas perhitungan $r_{11} > r_{\text{tabel}}$.

5. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran soal uji coba bertujuan untuk mengetahui item soal yang memiliki kriteria sukar, sedang atau mudah. Uji coba soal dilakukan pada tahap pra-penelitian dengan melibatkan siswa kelas XII yang tidak termasuk dalam sampel utama penelitian. Hasil analisis tingkat kesukaran soal uji coba ditunjukkan pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9

Tabel 4.8 Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
Pre-Test

Kriteria Soal	No.Soa	Jumlah
Sukar	14	1
Sedang	5,6,7,8,9,10,11,12,13,15	10
Mudah	1,2,3,4	4

Berdasarkan Tabel 4.8 soal tes diperoleh 10 kriteria soal sedang, 4 kriteria soal mudah dan untuk kriteria soal sukar ditemukan 1 soal.

Tabel 4.9 Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
Posttest

Kriteria Soal	No.Soa	Jumlah
Sukar	14	1
Sedang	5,6,7,8,9,10,11,12,13,15	10
Mudah	1,2,3,4	4

Berdasarkan Tabel 4.9 soal tes diperoleh 10 kriteria soal sedang, 4 kriteria soal mudah dan untuk kriteria soal sukar ditemukan 1 soal.

6. Analisis Daya Beda

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengetahui kemampuan butir soal yang dapat membedakan siswa berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil analisis daya beda soal ditunjukkan pada Tabel 4.10

Berdasarkan Tabel 4.10 hasil analisis daya beda 15 soal yang diujikan pada soal *pretest* dan *posttest* nomor 1,2,3,5,6,8,12,14,15 mempunyai kriteria cukup baik, soal pada nomor 9 mempunyai kriteria baik, dan soal nomor 4,7,10,11,13 mempunyai kriteria buruk. Dari 15 butir soal *pre-test* dan *post-test* yang sudah divalidasi oleh dua ahli validator dan diuji cobakan didapatkan 15 butir soal. Peneliti menggunakan 10 butir soal berkriteria Baik dan cukup baik yang dapat dijadikan soal tes hasil belajar.

Tabel 4.10 Analisis Daya Beda Soal Uji Coba

Jenis Tes	Kriteria Soal	Soal	Jumlah
Pretest	Baik	9	1
	Cukup Baik	1,2,3,5,6,8,12,14,15	9
	Buruk	4,7,10,11,13	5
Posttest	Baik	9	1
	Cukup Baik	1,2,3,5,6,8,12,14,15	9
	Buruk	4,7,10,11,13	5

Berdasarkan dari empat uji yang telah dilakukan, yaitu uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda diperoleh hasil bahwa sebanyak 10 butir soal tergolong valid berdasarkan uji korelasi *Pearson Product Moment*. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan tergolong reliabel. Pada uji tingkat kesukaran, terdapat 10 butir soal yang berkategori sedang, 4 butir soal berkategori mudah, dan 1 butir soal berkategori sukar. Sementara itu, hasil uji daya beda menunjukkan bahwa soal-soal pada *pretest* memiliki daya beda cukup baik pada nomor 1, 2, 3, 5, 6, 8, 12, 14 dan 15, serta kategori baik pada nomor 9. Hasil serupa juga diperoleh pada *posttest* memiliki daya beda cukup baik pada nomor 1, 2, 3, 5, 6, 8, 12, 14 dan 15, serta kategori baik pada nomor 9. Berdasarkan hasil keempat uji tersebut, 10 soal telah dipilih dan digunakan dalam penelitian karena telah memenuhi kriteria yang ditetapkan dan mewakili setiap indikator yang telah ditentukan sebelumnya.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Data *Pretest* dan Hasil *Pretest* Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan kelas secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu. Kelas XI-2 dipilih sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-4 sebagai kelas kontrol karena memiliki data yang berdistribusi normal dan homogen, setara dengan nilai rata-rata *pretest* yang relatif seimbang. Kedua kelas tersebut dianggap memiliki kemampuan awal yang setara dan memenuhi kriteria sebagai sampel penelitian.

1. Uji Normalitas *Pretest* Sampel

Pengujian penormalan bermanfaat dalam memenuhi uji asumsi klasik pada data penelitian yang digunakan. Penormalan data sangat penting dalam pengujian. Hasil uji normalitas *pre-test* ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	Shapiro Wilk	Kriteria
XI-2 (Eksperimen)	0,214	Normal
XI-4 (Kontrol)	0,149	Normal

Berdasarkan Tabel 4.11 pengujian penormalan pada pengajian statistik telah memenuhi syarat dikarenakan nilai signifikansi pada pengujian statistic lebih besar dari 0,05.

2. Uji Homogenitas *Pretest* Sampel

Pengujian Homogenitas yang ada pada pengujian statistik berguna untuk apakah data yang ada memenuhi homogenitas dalam penelitian. Hasil Uji Homogenitas *Pretest* ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas *Pre-Test*

Levene Statistic	Sig	Kriteria
0,202	0,655	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.12 hasil uji homogenitas *pre-test* didapatkan sig $0,655 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa sampel dinyatakan homogen.

b. Data *Posttest* dan Hasil *Posttest* Sampel

Penormalan data *pre-test* yang akan digunakan harus melalui beberapa tahapan, diantaranya yaitu:

1. Uji Normalitas *Posttest* Sampel

Pengujian penormalan bermanfaat dalam memenuhi uji asumsi klasik pada data penelitian yang digunakan. Penormalan data sangat penting dalam pengujian. Hasil Uji Normalitas *PostTest* ditunjukkan pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Hasil Uji Normalitas *Post-test*

Kelas	Shapiro-Wilk	Kriteria
XI-2 (Eksperimen)	0,082	Normal
XI-4 (Kontrol)	0,103	Normal

Berdasarkan Tabel 4.13 pengujian penormalan pada pengajian statistik telah memenuhi syarat dikarenakan nilai signifikansi pada pengujian statistic lebih besar dari 0,05.

2. Uji Homogenitas *Posttest* Sampel

Pengujian Homogenitas yang ada pada pengujian statistik berguna untuk apakah data yang ada memenuhi homogenitas dalam penelitian. Hasil uji homogenitas *Posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.14

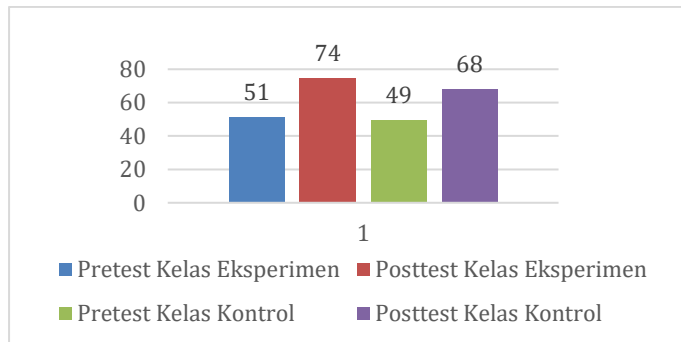
Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

<i>Levene Statistic</i>	<i>Sig</i>	Kriteria
0,327	0,570	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.14 hasil uji homogenitas *post-test* didapatkan sig $0,570 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa sampel dinyatakan homogen.

c. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Nilai yang disajikan berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Rata-rata Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa di kelas eksperimen hasil belajarnya meningkat jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh nilai awal sebesar 51 dan setelah diberi

perlakuan memperoleh nilai sebesar 74, sedangkan kelas kontrol rata-rata nilai awal sebesar 49 dan setelah melaksanakan pembelajaran memperoleh nilai sebesar 68.

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji *Independent Sample t-test*

Menganalisa dalam sebuah penelitian digunakan untuk melihat seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis pengujian sebelum percobaan dan sesudah percobaan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar pada kedua kelas. Uji hipotesis pada penelitian ini peneliti menggunakan uji *independent sample t-test*. Peneliti memilih uji hipotesis tersebut karena, peneliti akan menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji hipotesis dari penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Hasil Uji T

Kelas	Mean	Sig	Keterangan
XI-2 (Eksperimen)	74,44	0,046	Signifikan
XI-4 (Kontrol)	68.06		

Berdasarkan Tabel 4.15 hasil dari uji *Independent sample t-test* diperoleh nilai *symp.sig.* (2 tailed) sebesar $0,046 < 0,05$, dan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen $>$ nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol. Maka, dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. H_a diterima berarti model

pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan *kahoot* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Uji Motivasi Belajar

Uji hipotesis motivasi belajar siswa pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil perolehan skor angket motivasi yang diisi oleh siswa kelas eksperimen setelah pembelajaran menggunakan model *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan *Kahoot*. Nilai hasil angket kemudian dihitung untuk mengetahui tingkat pencapaian motivasi belajar siswa. Hasil perhitungan motivasi belajar siswa secara kuantitatif berdasarkan skor maksimal, skor perolehan, persentase pencapaian serta interpretasi kategori hasil motivasi belajar dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Uji Motivasi Belajar siswa

Skor Maksimal	Jumlah Skor Penilaian	Persentase	Tingkat Pencapaian	Hasil Motivasi Belajar
3600	3104,00	86%	0,86	Sangat Termotivasi

Berdasarkan Tabel 4.16 diketahui bahwa dari skor maksimal 3600, siswa memperoleh skor total sebesar 3104. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pencapaian motivasi belajar siswa adalah 0,86 yang tergolong dalam kategori sangat termotivasi.

3. Uji N-Gain

Uji N-Gain pada penelitian ini diperoleh dengan membandingkan perbedaan skor antara tes pretest dan posttest dengan perbedaan skor maksimum ideal (SMI). Uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mendapat perlakuan di kelas eksperimen. Hasil Uji N-Gain ditunjukkan pada Tabel 4.17 dan Tabel 4.18.

Tabel 4.17 Uji N-Gain per Indikator Level Kognitif Soal

Level Kognitif	Rata-Rata Nilai N-Gain	Kategori
C1 (Mengingat)	0,377	Sedang
C2 (Memahami)	0,406	Sedang
C3 (Menerapkan)	0,296	Rendah
C4 (Menganalisis)	0,308	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.17 Hasil analisis rata-rata nilai N-Gain per indikator soal berdasarkan level kognitif menunjukkan adanya variasi peningkatan hasil belajar siswa. Pada level kognitif C1 (mengingat) rata-rata nilai N-Gain mencapai 0,377 dalam kategori sedang. Nilai ini menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam mengingat kembali konsep-konsep yang telah dipelajari. Level kognitif C2 (memahami) menunjukkan rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,406 dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi mengalami perkembangan yang cukup baik. Level kognitif C3 (menerapkan) memperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,296 yang termasuk dalam kategori rendah. Nilai ini

menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menerapkan konsep ke dalam situasi atau soal baru masih perlu ditingkatkan. Level kognitif C4 (menganalisis) memperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,308 dan masuk dalam kategori sedang, yang berarti kemampuan analisis siswa sudah mulai terbentuk namun belum optimal.

Penerapan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* memberikan dampak positif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada beberapa level kognitif, khususnya dalam aspek mengingat, memahami dan menganalisis. Peningkatan pada kemampuan menerapkan menjadi perhatian yang perlu ditindaklanjuti dalam proses pembelajaran ke depan agar tercapai hasil yang lebih merata di seluruh level kognitif.

Data N-Gain per indikator menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi hampir di seluruh kognitif dibandingkan kelas kontrol. Model pembelajaran kooperatif tipe TGT berbantuan *Kahoot* terbukti memberikan dampak positif dalam peningkatan hasil belajar siswa.

Tabel 4.18 Hasil Uji N-Gain

Kelas	Pre-Test	Post-test	N-Gain	Keterangan
XI-2 (Eksperimen)	67	76	0,47	Sedang
XI-4 (Kontrol)	66	67	0,35	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.18 hasil dari uji N-Gain yakni 0,47, menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen terdapat

peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

C. Pembahasan

Motivasi belajar siswa di kelas eksperimen mengalami peningkatan yang cukup signifikan setelah diterapkan model pembelajaran TGT. Peningkatan motivasi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dan menyenangkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap semangat belajar. Siswa menjadi lebih tertarik untuk mengikuti pembelajaran karena merasa terlibat langsung dalam kegiatan belajar. Beberapa faktor yang menjelaskan peningkatan motivasi belajar tersebut antara lain, yang pertama, model TGT memungkinkan siswa bekerja sama dalam kelompok dan mengikuti turnamen, sehingga siswa merasa memiliki tanggung jawab terhadap keberhasilan timnya. Kedua, penggunaan media *Kahoot* juga memberikan pengalaman belajar yang menarik melalui kuis interaktif dan tampilan visual yang menarik. Adanya skor dan papan peringkat mendorong siswa untuk menjawab soal dengan cepat dan tepat, serta memunculkan semangat kompetitif yang sehat. Ketiga, suasana pembelajaran yang lebih dinamis dan bervariasi juga membantu mengurangi kejenuhan, sehingga siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Fitriadi (2019), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis permainan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena memberikan pengalaman belajar yang

menyenangkan, interaktif dan menumbuhkan rasa percaya diri dan semangat siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga penerapan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membangkitkan motivasi belajar siswa secara signifikan.

Perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat terjadi karena siswa di kelas eksperimen mengalami keterlibatan yang lebih tinggi baik secara kognitif maupun emosional. Proses belajar tidak hanya berlangsung satu arah, tetapi bersifat kolaboratif dan kompetitif, yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Sakdiah (2018) yang menyatakan bahwa model TGT dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena menggabungkan unsur kerjasama dan kompetisi secara seimbang. Mahardi (2019) juga menyatakan bahwa diskusi kelompok dapat meningkatkan hasil belajar karena mendorong keterlibatan aktif siswa

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat dari nilai N-Gain berdasarkan indikator level kognitif. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan terjadi pada hampir semua level kognitif baik level kognitif C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (Menerapkan), maupun C4 (menganalisis). Sebagian besar indikator termasuk dalam kategori sedang, yaitu C1, C2, dan C4. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengalami

peningkatan kemampuan dalam mengingat, memahami, dan menganalisis materi setelah mengikuti pembelajaran. Peningkatan pada ketiga level tersebut terjadi karena model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* mendorong siswa untuk aktif berpikir, berdiskusi, dan menjawab soal secara langsung. Materi disampaikan melalui permainan yang menyenangkan, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep dan mengingat informasi yang disampaikan. Suasana kompetitif yang positif juga membuat siswa termotivasi untuk memperhatikan pelajaran dan memahami materi lebih dalam.

Indikator pada level C3 tergolong dalam kategori rendah. Rendahnya kategori ini disebabkan oleh tingkat kesulitan dalam menghubungkan konsep dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Kemampuan menerapkan memerlukan pemahaman yang lebih mendalam dan latihan yang berulang, sedangkan siswa mungkin belum terbiasa dengan soal-soal aplikatif yang menuntut keterampilan berpikir yang tingkat tinggi. Waktu latihan yang terbatas dan penguasaan materi dasar yang belum optimal juga menjadi faktor penyebabnya.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti telah melaksanakan penelitian sesuai dengan syarat dan kaidah penelitian. Penulis berasumsi bahwa dalam proses penelitian adanya keterbatasan. Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 3 Pati, apabila dilaksanakan ditempat yang berbeda maka hasil penelitiannya pasti berbeda.

2. Keterbatasan Waktu dan Materi

Penelitian ini hanya fokus pada materi Kalor saja, dikarenakan waktu yang ada tidak cukup jika harus memakai materi yang lain.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Motivasi belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* berada pada kategori sangat termotivasi, hal ini dibuktikan melalui hasil angket motivasi belajar yang dianalisis secara deskriptif dan menunjukkan tingkat pencapaian sebesar 0,86.
2. Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model TGT berbantuan *Kahoot* dan siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,046 yang lebih kecil dari 0,05. Ini berarti perbedaan tersebut signifikan, dengan rata-rata nilai *posttest* siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.
3. Peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkannya model pembelajaran TGT berbantuan *Kahoot* termasuk dalam kategori sedang. Nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,47 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang mencapai 0,35. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model TGT berbantuan *Kahoot* dapat

membantu meningkatkan hasil belajar siswa terhadap materi kalor secara lebih efektif.

B. Implikasi

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berbantuan *Kahoot* dapat menjadi alternatif strategi yang efektif di sekolah, khususnya untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dalam materi yang bersifat konsep seperti Fisika. Implikasi dari penelitian ini antara lain:

1. Model TGT mendukung terciptanya suasana pembelajaran yang interaktif dan kompetitif.
2. Penggunaan media *Kahoot* dapat menumbuhkan minat belajar siswa, terutama dalam konteks generasi digital.
3. Guru berperan penting dalam mengelola dinamika kelompok dan memfasilitasi turnamen agar berjalan efektif

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Bagi Guru
Sebagai inovasi dalam proses belajar mengajar, khususnya pada materi Fisika yang membutuhkan keterlibatan aktif siswa.
2. Bagi Siswa
Diharapkan lebih aktif dalam kegiatan kelompok dan memanfaatkan momen turnamen untuk memperkuat pemahaman materi melalui kerja sama dan diskusi.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada mata pelajaran atau jenjang yang berbeda, serta mengembangkan model TGT dengan bantuan platform digital lain untuk melihat efektivitasnya dalam berbagai konteks.

4. Bagi Sekolah

Dapat mempertimbangkan dukungan fasilitas teknologi dan pelatihan guru agar implementasi pembelajaran berbasis digital seperti *Kahoot* dapat diterapkan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Anjarwati, Era. 2019. “Efektifitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Media Roda Putar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP.” *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 1445 H / 2023 M*.
- Baharuddin, dan Nur Esa Wahyuni. 2015. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA.
- Budiyono. 2000. *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- . 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: UNS Press.
- Fitriadi, Prasetyo. 2019. “Pengembangan Instrumen Penilaian Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Berbasis Webquiz Kahoot Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Penguasaan Materi Peserta Didik SMA.” *Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*, no. 2: 1–339.
- Galura, Indah Anggun, Mugasam, dan Sri Wahyu Widyaningsih. 2016. “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI

- IPA di SMA Yapis Manokwari.” *Pancaran* 17 (2): 103–18.
- Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- . 2014. *Physics: Principles with Applications. Seven Edition*. 7 ed. Jersey: Prentice Hall: Terjemahan Oleh H. Wibi
2001. *Fisika edisi Ketujuh Jilid 1*. Erlangga: Jakarta.
- Giancoli, Douglas C. 2005. *Physics Principles with Application Sixth Edition*. Pearson Education, Inc. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Guilford, J.P. 1959. *Fundamental: Statistics in Psychology and Education*. London, New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Mahardi, I Putu Yogik Suwara, I Nyoman Murda, dan I Gede Astawan. 2019. “Mode Pembelajaran Teams Games Tournament Berbasis Kearifan Lokal Trikaya Parisudha Terhadap Pendidikan Karakter Gotong Royong dan Hasil Belajar IPA.” *Jurnal Pendidikan Multikultural Indonesia* 2 (2): 98. <https://doi.org/10.23887/jpmu.v2i2.20821>.
- Muhibin, Syah. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Prayitno, Teguh. 2021. “Penerapan Model Pembelajaran Teams Games Tournament Berbantuan Aplikasi 'Kahoot!'. *Jurnal Bhakti Pendidikan* 2 (2): 4–11. <https://jurnal.pbgkudus.or.id/index.php/jbpi/article/view/133/115>.
- Putri, Diana Octavia. 2022. “Pengaruh Model Pembelajaran Teams

- Games Tournament (TGT) Dengan Bantuan Padlet dan KAHOOT Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.” *Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tidar Tahun 2022*, 1–111.
- Rafika, Resi Yulia. 2021. “Pengaruh Model Pembelajaran Teams Games Toutnament Berbantu Media Card Sort Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV DI MI Ikhwanatul Djauhariah.” *Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Fakultas Tarbiyah dan Tadris Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu 3 (2)*: 29.
- Riduwan. 2016. *Dasar Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riski Gusti, Diah. 2022. “Bundelan Praktikum Kimia Fisik Lanjutan.” *Laboratorium Material Rekayasa dan Sipil Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi*.
- Riyanti, Ana, Widiyatmoko Arif, dan Urwatin Wusqo Indah. 2016. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Assisted Individualization Berbantuan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Tema Kalor.” *Unnes Science Education Journal 5 (2)*: 1280–87.
- Rofiyarti, Fitri, dan Anisa Yunita Sari. 2017. “TIK Untuk AUD: Penggunaan Platform 'Kahoot!' Dalam Menumbuhkan Jiwa Kompetitif dan Kolaboratif Anak.” *Pedagogi 3 (3b Desember 2017)*: 164–72. <https://kahoot.com/>.

- Sagala, A U, D D S Hutagaol, K A Haloho, dan ... 2021. "Penggunaan Aplikasi Kahoot Sebagai Media Belajar Sambil Bermain Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia." *Prosiding Seminar Nasional PBSI IV*, no. 1: 1–6. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/43426>.
- Sakdiah, Halimatus, dan Petri Reni Sasmita. 2018. "Pengaruh Model Pembelajaran TGT Berbantuan Media Simulasi PhET Dalam Meningkatkan Hasil Belajar." *Jurnal Pendidikan Fisika* 6 (2): 2355–5785. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta : AR - Ruzz Media.
- Sudjana, N. 1989. *Dasar Dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Algensindo. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. 2019: Penerbit Alfabeta.
- . 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- . 2022. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Diedit oleh Setiyawati. Bandung: CV Alfabeta Bandung.
- Suhardi, Iwan. 2022. "Perangkat Instrumen Pengembangan Paket Soal Jenis Pilihan Ganda Menggunakan Pengukuran Validitas Konten Formula Aiken ' s V." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6 (1): 4158–70.
- Sultani, Hairul Rachman, Syamsiah, dan Imran Tahir. 2023.

- “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Media Games Interaktif Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 2 Enrekang.” *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran* 5 (2): 365–71.
- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia.
- Usmadi, Usmadi. 2020. “Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas).” *Inovasi Pendidikan* 7 (1): 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>.
- Wijayanti, Astuti. 2016. “Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Dasar Mahasiswa Pendidikan IPA..” *Hurnal Pijar MIPA XI* (1): 15–21. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPM/article/view/3/3>.
- Yuliawati, Ngurah Agung Anak. 2021. “Penerapan Model Pembelajaran TGT (Teams Games Tournament) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar.” *Indonesian Journal of Educational Development* 2 (2): 356–64.

Lampiran 1

LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama Pengajar : Finani, S. Pd

Hari/Tanggal : Senin, 22 Januari 2024

Waktu : 10.00

Tempat : Ruang tunggu SMA Negeri 3 Pati

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sejak kapan ibu mengajar Fisika?	2013
2.	Apa pendidikan terakhir ibu?	S1
3.	Kurikulum apa yang digunakan di sekolah / madrasah?	Kurikulum Merdeka untuk kelas X – XII
4.	Bagaimana penerapan kurikulum tersebut dalam proses belajar – mengajar?	Berjalan lancar dan terkait konten diusahakan diatas standar kurikulum
5.	Apa saja kendala yang ibu temui dalam penerapan kurikulum tersebut?	Kurikulum Merdeka: banyak tugas proyek sehingga materi yang disampaikan kurang mandalam
6.	Apa saja buku acuan yang digunakan dalam pengajaran Fisika?	Buku paket sekolah
7.	Apakah buku acuan tersebut sesuai dengan kurikulum?	Ya, buku sudah sesuai dengan kurikulum.
8.	Apakah semua siswa memiliki buku acuan tersebut?	Ya, semua siswa memiliki karena buku tersebut adalah fasilitas dari sekolah
9.	Apakah ibu mengajarkan seluruh materi dalam buku acuan yang digunakan atau hanya materi / topik tertentu?	Seluruh materi yang diajarkan sesuai dengan lingkup bahasan yang ada di kurikulum
10.	Apa yang menjadi pertimbangan ibu dalam memilih materi / topik tersebut?	Karena tagihan kurikulum maka semua materi yang telah ditentukan lingkupnya dari kurikulum harus diajarkan
11.	Apakah menurut ibu materi yang terdapat dalam buku acuan sesuai	Tidak semua kebutuhan siswa

	dengan kebutuhan siswa? Apa alasannya?	tercukupi dari buku acuan karena konteks didalam buku tersebut jauh dari kehidupan sehari-hari sehingga butuh buku pendamping. Buku pendamping yang dipakai adalah buku Gincoli Fisika Edisi ke-9 Jilid 1
12.	Apakah ibu membuat perencanaan desain RPP / Modul ajar untuk mengajar Fisika?	Ya, guru membuat perencanaan desain RPP/Modul ajar untuk mengajar Fisika
13.	Apakah ibu selalu menyiapkan perencanaan desain pembelajaran setiap kali pertemuan?	Ya, karena siswa membutuhkan model pembelajaran baru sehingga menarik antusiasme yang mana membutuhkan media pebelajaran pendukung baru sehingga diperlukan perencanaan desain pembelajaran setiap kali pertemuan
14.	Apakah ada banyak kendala ketika ibu menggunakan metode pembelajaran yang tepat? Metode apa saja yang sering dilakukan? Adakah model pembelajaran yang digunakan?	Ya, tentunya ada kendala ketika menerapkan metode pembelajaran seperti kurangnya literasi dan fasilitas yang tersedia tidak dengan jumlah yang cukup. Metode yang biasa dipakai adalah metode diskusi, demonstrasi, dsb. Model pembelajaran yang sering dipakai ketika pembelajaran adalah Inquiry Learning, Discovery Learning, dan Problem Based Learning

15.	Bagaimana ibu mengatasi kendala tersebut?	Guru menyiapkan peralatan tambahan jika dibutuhkan dan menyiapkan energi lebih serta mengantisipasi pertanyaan siswa terkait model pembelajaran Problem Based Learning
16.	Apakah ibu melakukan koreksi terhadap kesalahan siswa dalam belajar konsep Fisika? Bagaimana ibu melakukan koreksi tersebut?	Ya, guru melakukan koreksi terhadap kesalahan siswa dengan melakukan penekanan saat pembelajaran dikelas mengenai kesalahan konsep Fisika
17.	Media apa saja yang biasa ibu gunakan dalam mengajar Fisika?	PPT, video, alat peraga, aplikasi android, dll
18.	Mengapa ibu menggunakan media tersebut?	Karena materi fisika itu asbtrak sehingga dibutuhkan media yang asik, menarik, dan sesuai dengan materi yang diajarkan
19.	Begaimana tanggapan siswa terhadap media yang ibu gunakan dalam proses belajar mengajar Fisika terutama pada materi Kalor?	Ada yang semangat dan ada yang kurang semangat. Namun ada penurunan saat materi kalor tahun kemarin, jadi saya harap kelas XI yang sekarang materi kalornya nilainya bagus
20.	Bagaimana cara ibu membuat siswa termotivasi dalam belajar Fisika?	Diawal pembelajaran diberikan motivasi dan orientasi masa depan

Catatan:

Pada kelas yang telah diobservasi secara garis besar sudah memenuhi kriteria proses pembelajaran yang baik. Akan tetapi proses KBM yang dilaksanakan tidak bisa maksimal karena ada faktor lain dari luar yaitu memasuki bulan puasa tentunya banyak kegiatan keagamaan seperti

pesantren kilat yang tentunya memotong jam pelajaran dan mengganggu konsentrasi siswa. Karena akhir Maret sampai awal April memasuki waktu ujian sekolah bagi kelas XII hal tersebut menyebabkan banyak tabrakan jam pelajaran bagi siswa kelas X dan XI. Terlepas dari itu semua tentunya guru berusaha tetap menyampaikan pembelajaran dengan baik walaupun dengan adanya keterbatasan akibat faktor dari luar yang telah dijelaskan diatas.

Pati, 22 Januari 2024

(Finani, S. Pd)

LEMBAR WAWANCARA SISWA

No	Pertanyaan	Nama	Jawaban
1.	Apakah Anda senang mengikuti pelajaran Fisika?	Salsabila Ramadani	Tergantung dengan materinya, kalau misal materinya ngebosenin ya ga suka, nanti nggak enjoy dalam mengikuti pelajaran, misal materi vektor itu saya suka materi itu karena nggak bikin saya bosan
		Rizal	Kalau saya lebih tergantung dengan gurunya, kalau gurunya asik ya seneng ikut pelajarannya, kalau nggak ya bosan
		Antonius Ivan	Saya sebenarnya suka dengan mata pelajaran fisika, cuman karena lebih ke Guru yang terlalu banyak menjelaskan, jadi kadang bikin bingung
2.	Apakah Anda dapat memahami pelajaran yang disampaikan oleh guru?	Salsabila Ramadani	Kalau yang diajar sama Bu Finani alhamdulillah saya cepat faham Mbak, soalnya beliau kalau

			mengajar itu asik, berbeda dengan guru fisika yang sempet nggantiin Bu Finani dimana cara mengajarnya ngebosenin
		Rizal	Kalau yang ngajar Bu Finani ini alhamdulillah saya ada bisa fahamnya mbak, tapi ya itu, kadang bingung sama apa yang dijelaskan oleh beliau karena eksplora imajinasinya kurang ketangkasan gitu.
		Antonius Ivan	Saya jawabannya sama dengan Rizal mbak
3.	Apakah Anda berkeinginan untuk mampu memahami konsep Fisika dengan baik dan benar?	Salsabila Ramadani	Sangat ingin mbak, karena nanti berpengaruh pada rapot, dan di kehidupan sehari – hari juga tak luput dari fisika
		Rizal	Keinginan ada mbak tapi saya terkadang belum mampu memahami sebagian dari materi – materi fisika

		Antonius Ivan	Saya jawabannya sama dengan Rizal mbak
4.	Apakah Anda merasa kesulitan ketika belajar mapel Fisika?	Salsabila Ramadani	Ada mbak, banyak nama koefisien yang harus kita tau, terus ya karena hampir sama kayak Matematika yang banyak hitungannya jadi itu yang bikin bingung
		Rizal	Jawaban Rizal dan Antonius
		Antonius Ivan	Ivan sama dengan Salsabila Ramadani
5.	Bagaimana upaya Anda ketika merasa kesulitan memahami konsep Fisika?	Salsabila Ramadani	Mungkin ini tantangan untuk diri sendiri sih mbak, karena kita harus lebih fokus dan memperhatikan penjelasan Guru dengan seksama, atau mengikuti bimbingan les Pribadi
		Rizal	Jawaban Rizal dan Antonius
		Antonius Ivan	Ivan sama dengan Salsabila Ramadani
6.	Apakah orangtua membimbing Anda untuk	Salsabila Ramadani	Nggak pernah mbak, karena orangtua saya tidak menyukai

	memahami konsep Fisika?		Fisika, oleh karena itu saya ikut bimbingan les Pribadi
		Rizal	Jawaban Rizal sama seperti salsabila Ramadani
		Antonius Ivan	Kurang membimbing mbak, karena orangtua saya sibuk, dan bidang orangtua saya lebih ke bidang kesehatan, jadi saya diikutkan les bimbingan pribadi

Lampiran 2

Daftar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	XI-2 (Kelas Eksperimen)	XI-3 (Kelas Kontrol)
1.	ALMIRA ZADA ALMAQHNORA	AURORA AZZAHRA
2.	ANASTASYA DEVIANTI	DENI ALFA ZANUAR
3.	AZKA ULYYA FYBRIAN	DIAN NUR RAHMADHANI
4.	AZZAHRA WIBOWO	FARROS FAIZ RAMBE
5.	DEWI VANESSA CAHYA NINGTYAS	FERDIAN AHMAD NURWAKHID
6.	FATIMATUZZAHRA	JENESIA ANISA PUTRI
7.	FAZA MAULIDHA ASTI	KEVIN RADITYA PRATAMA
8.	HANIF FAKHRIZA	LAURA CHINTYA SARI
9.	IVAN HADILUTFI	MONICA AYU WULANSARI
10.	JASMIN KONISYA PUTRI	NABILA NAFIS ANINDYA
11.	KANAYA NABILAH FAUZIYYAH	NURYANA ZAHROTUSSYITA'
12.	MARSYA CANTIKA PRISMA GHAESANI	PASHA ANGGRAINI
13.	MAULIDA NAFISATUL UYUN	RAFAEL SEPTIANDHIKA PRATAMA
14.	MELANY PUTRI AGUSTIN	RAHMA NISA NAILIL JINAN
15.	MOHAMAD FIKRI FADHILAH	RASYA SYAFIRA
16.	MULYANI AGUSTIN TRIHAPSARI	REISTY WIDHIA PARAMITA
17.	MUTIARA ILONA ZAHRA	RINA ANGGRAENI PUJI LESTARI
18.	NADHINE RAMADHANI	RIZKI MOHAMAT HANAFI
19.	NAVISA DWI ANGGREINI	SAFIRA JULIANNA
20.	NAYLATUL INAYAH RAHMA ARDHANA	SHOFWANUDDIN
21.	NAZWA YUSNINA KHAIRUNNISA	SISKA WULAN SARI
22.	NOVITATHUN EVA ADHITAMA	SYIFA ADIYA NURRIZKA
23.	NUR ANNISA	TESALONIKA NOVELIANA TANJUNG SARI

24.	OKTIVIANA PATMAWATI	TIKA KHOIROTUN NISA
25.	PRADISKA ARYA FATAN NURROKHIM	TIO AHMAD JUNAEDI
26.	PUTRI ENDRIYANI	VALENCIA DWIFA MULIA
27.	RADYANA AISHA KAMILA	VANESSA AUNDRIEA AESCULAPHIANA
28.	RAFIFAH MARISKA AMELIA	VIERLANDHIKA ALVINZHA WICAKSONO
29.	RAMADHANI	WIDYANINGSIH
30.	RASYID MUSTAFA KAMAL	WILLIAM WILHELMUS WINTERU
31.	REYHAN FAKHRI	YESY MAYSAROH
32.	ROQIMAH	YUNIAR DINDA MAURI
33.	SEPTARINA RAMADHANI	ZAININ NAZILATIN NISWAH
34.	SINDY MARLIANA KUMALA	ZAROHTUSZITA NADYA FITRI CHRISTIANA
35.	SITI SUPATMI	ZIDAN DWI CRISTIAN JAYA SAPUTRA
36.	VANESYA MONIKA MIOLA PUTRI	ZULFA LUTHFIYATUZ ZAHRA

MODUL AJAR KALOR

KOMPONEN INTI

Capaian Pembelajaran Fase F

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. 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 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. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Fisika	Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep 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 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 penelitian. Peserta didik membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai

	dengan tujuan penelitian. Peserta didik menentukan langkah langkah kerja dan cara pengumpulan data. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Peserta didik menyiapkan peralatan/ instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenal 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. Mencipta Peserta didik mampu menggunakan hasil analisis data dan informasi untuk menciptakan ide solusi ataupun rancang bangun untuk menyelesaikan suatu permasalahan. 6. Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik berani dan santun dalam mengajukan 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. 7. Mengomunikasikan hasil Peserta didik menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta
--	---

	mengomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisis data serta mengomunikasikan 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 dan/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.
Tujuan Pembelajaran	Setelah mempelajari bab ini, kalian dapat menguraikan besaran suhu dan konversi satuannya, menjelaskan asas Black serta penerapannya dalam perubahan suhu dan wujud zat, menguraikan pemuaian panjang, luas, dan volume dari suatu materi, serta membedakan tiga jenis perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
Pertanyaan Pemantik	• Apa yang dimaksud dengan kalor ? • Apa saja jenis jenis kalor? • Apa saja contoh energi kalor? • Bagaimana keterkaitan antara suhu dengan kalor serta pengaruhnya terhadap perubahan suhu dan wujud benda.

	Jelaskan pengaruh kalor terhadap ukuran benda serta cara perpindahan kalor.
Profil Pancasila	Peserta didik mengembangkan bernalar kritis, sikap mandiri dan gotong royong dari Proil Pelajar Pancasila dalam materi Kalor
Kata kunci	- Kalor - Asas Black - Suhu - Termometer - Pemuaian - Kalor jenis - Kalor Laten - Konduksi - Konveksi - Radiasi

Target Peserta Didik :	Jumlah Siswa :
Peserta didik Reguler kelas XI Fase F	36 Peserta didik (dimodifikasi dalam pembagian jumlah anggota kelompok ketika jumlah siswa sedikit atau lebih banyak)
Assesmen :	Jenis Assesmen :
Guru menilai ketercapaian tujuan pembelajaran - Asesmen individu - Asesmen kelompok x	- Presentasi - Produk - Tertulis - Unjuk Kerja - Tertulis
Model Pembelajaran	Ketersediaan Materi :
- Model Kooperatif Tipe <i>Teams Games Tournament</i> - Tatap muka	- Pengayaan untuk peserta didik berprestasi tinggi: YA/TIDAK - Alternatif penjelasan, metode, atau aktivitas untuk peserta didik yang sulit memahami konsep: YA/TIDAK

Sintaks Model <i>Teams Games Tournament</i>	e. Persiapan 4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa tim. 5. Materi pembelajaran dijelaskan oleh guru. 6. Setiap tim mempersiapkan diri untuk <i>Tournament Kahoot</i>. f. Pelaksanaan 4. Guru mengadakan <i>Tournament</i> interaktif melalui <i>Kahoot</i> yang berisi soal-soal terkait materi Kalor. 5. Peserta didik menjawab soal secara individual, namun poin dihitung berdasarkan tim. 6. Setiap tim berkompetisi untuk memperoleh poin terbanyak. g. Evaluasi 3. Hasil <i>Tournament</i> dihitung dan tim yang memperoleh nilai tertinggi diumumkan sebagai pemenang.
---	---

	4. Guru memberikan umpan balik terkait hasil <i>Tournament</i> dan diskusi kelompok. h. Penutupan Guru merangkum materi yang dipelajari dan memberikan tugas lanjutan untuk memperdalam pemahaman peserta didik.
Kegiatan Pembelajaran Utama / Pengaturan peserta didik :	Metode dan Model Pembelajaran :
• Individu • Berkelompok (Lebih dari dua orang)	• Diskusi • presentasi • ceramah
Materi Pembelajaran	
KALOR A. Suhu 1. Pengertian Suhu dan Alat Ukurnya 2. Skala Suhu B. Kalor 1. Pengertian Kalor 2. Pengaruh Kalor pada Perubahan Suhu 3. Pengaruh Kalor pada Perubahan Wujud 4. Pengaruh Kalor pada Pemuain C. Perpindahan Kalor 1. Konduksi 2. Konveksi 3. Radiasi 4. Aplikasi Perpindahan Kalor	
Media, Alat dan Bahan Pembelajaran:	
1. Sumber Belajar utama	

• Buku Fisika untuk SMA Kelas XI: Penerbit, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
2. Sumber Belajar Tambahan • Internet • Lingkungan Sekitar • Bahan bacaan lain yang relevan
3. Media • LCD Proyektor, komputer serta tayangan slide PowerPoint (ppt), video pembelajaran, <i>Kahoot</i> dan media lain yang telah disiapkan. • White board, penghapus, spidol dan alat tulis sekolah
4. Sumber Alternatif Guru juga dapat menggunakan alternatif sumber belajar yang terdapat di lingkungan sekitar dan disesuaikan dengan tema yang sedang dibahas.

Langkah-langkah pembelajaran :
Pertemuan Pertama (2 JP)
Pendahuluan A. Suhu 1. Pengertian Suhu dan Alat Ukurnya 2. Skala Suhu
Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik dapat menguraikan besaran suhu dan konversi satuannya.
Pengetahuan Prasyarat dan Konsepsi
Peserta didik telah memahami skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin.
Persiapan Pembelajaran :

Guru menyiapkan tiga wadah, air yang berbeda suhu, gambar, artikel dan video yang membahas konsep kalor dan suhu dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. • Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan • Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran. • Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran • Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
Apersepsi	1) Beberapa peserta didik berbagi pengalaman mereka terkait pengaruh suhu dan kalor dalam hidup mereka. Tanyakan konsep yang mendasarinya. Pastikan yang dibagikan beragam pengalaman dan catat konsep yang diutarakan. Temukan miskonsepsi mereka. 2) Arahkan peserta didik melalui pertanyaan-pertanyaan untuk memahami apa yang dipelajari dalam bab ini. Hubungkan juga dengan tujuan pembelajaran dan peta konsep.
Konstruksi Pengetahuan	1) Minta peserta didik menyimak fenomena yang ada dalam pengantar bab. Tanyakan konsep-konsep yang berkaitan dengan kalor dan suhu yang ada dalam pengantar bab. (Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, perubahan wujud benda, penghantar panas yang baik). Kemukakan juga berbagai jenis termometer dengan cara kerja berbeda untuk kondisi berbeda. Termistor bekerja berdasarkan perubahan hambatan listrik. Termometer telinga bekerja berdasarkan radiasi elektromagnetik dan termometer gas bekerja berdasarkan perubahan tekanan gas. Tampilkan Gambar 6.2 dan tanyakan mengapa pipa air pecah pada saat musim dingin. Mengapa pemanas ruangan berada di atas lantai sedangkan AC dipasang di

dinding atas ruangan. Mengapa muka air laut cenderung naik? Apakah muka air laut akan terus naik?



Gambar 6.1 Berbagai termometer
sumber: Alvin Triandana, Komendiklatdik (2022)



Gambar 6.2 Pipa air pecah pada saat musim dingin
sumber: Martha Kresna Vikneswathirani (2022)

Fenomena yang disebutkan di atas berhubungan dengan suhu dan kalor. Kemukakan apa yang dipelajari dalam bab ini, yaitu keterkaitan antara suhu dengan kalor serta pengaruhnya terhadap perubahan suhu dan wujud benda. Selain itu dipelajari juga pengaruh kalor terhadap ukuran benda serta cara perpindahan kalor.

- 2) Tanyakan apa yang dimaksud dengan suhu dan catat pendapat peserta didik. Diskusikan tentang pengertian suhu. Minta peserta didik menyimak pengantar **Aktivitas 6.1** sebelum mereka melakukan **Aktivitas 6.1**. Diskusikan hasil yang mereka peroleh.

Aktivitas 6.1

1. Sediakan tiga buah wadah atau tempat air lainnya.
2. Isilah wadah pertama dengan air dingin, wadah kedua dengan air hangat, dan wadah ketiga dengan air biasa. Letakkan wadah ketiga di antara wadah pertama dan kedua.
3. Masukkan tangan kanan kalian pada wadah pertama dan tangan kiri pada wadah kedua.
4. Angkat kedua tangan dan segera masukkan ke wadah ketiga secara bersamaan

Apa kesimpulan yang kalian dapatkan dari sensasi yang dirasakan tangan kalian? Apakah tangan kalian dapat menjadi alat ukur yang baik dalam pengukuran suhu?

- 3) Tanyakan jika dua benda berbeda suhu berinteraksi apa yang terjadi (Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah). Bagaimana hasil pengamatan **Aktivitas 6.1** berkaitan dengan pemahaman tentang konsep kalor? (Benda kehilangan kalor akan turun suhunya dan benda menerima kalor akan naik suhunya). Jelaskan bahwa panas atau dingin merupakan hal yang relatif sehingga indra peraba tidak dapat diandalkan. Selain itu indra peraba tidak dapat menentukan besar suhu secara kuantitatif. Pengukuran yang presisi merupakan hal yang sangat penting dalam metode

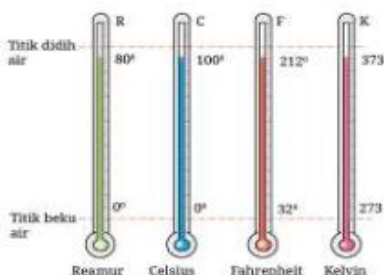
ilmiah. Interpretasi data tidak berdasarkan “perasaan” pengamat atau kesimpulan ilmiah berdasarkan opini pribadi. Walaupun suhu berkaitan dengan panas atau dinginnya suatu benda tetapi tetap diperlukan standar dan alat ukur yang dapat dipercaya.

- 4) Arahkan peserta didik untuk melakukan **Ayo Cermati** dan diskusikan. Jelaskan logam dan keset mempunyai kemampuan menghantarkan kalor yang berbeda sehingga logam terasa lebih dingin daripada keset kaki. Konduksi akan dipelajari dalam perpindahan kalor.
- 5) Tunjukkan pemahaman tentang setimbang termal dengan Gambar 6.3 dari buku siswa. Benda yang berada dalam kesetimbangan termal dengan benda lainnya menunjukkan bahwa keduanya memiliki suhu yang sama. Konsep ini merumuskan pengertian suhu.



Gambar 6.3 Kesetimbangan termal
sumber: Akin Triandana/Kemendiknas/2012

- 6) Minta peserta didik menyimak Gambar 6.4 dan menjelaskan gambar tersebut (pada suhu tinggi vektor kecepatan lebih panjang). Jelaskan bahwa suhu berkaitan dengan energi kinetik rata-rata dari partikel-partikel yang bergerak lurus. Partikel-partikel juga dapat bergetar. Guru bertanya apa yang dimaksud dengan getaran (gerak bolak-balik di sekitar titik keseimbangan).
- 7) Jelaskan bahwa dasar pembuatan termometer atau pengukuran suhu adalah sifat zat yang berubah karena suhu berubah. Minta peserta didik mencari informasi tentang sifat-sifat zat terkait dengan pembuatan termometer lewat tugas **Ayo Cermati**. Contoh perubahan volume. Zat cair akan bertambah volumenya jika dipanaskan dan berkurang volumenya jika didinginkan.
- 8) Tunjukkan kembali keempat skala suhu yang sudah dipelajari di SMP.



Gambar 6.5 Skala Reamur, Celsius, Fahrenheit dan Kelvin
sumber : Nivius Triandhiana, Kemendikbudristek (2022)

9) Berikan dua soal dan minta dua orang peserta didik mengerjakan soal tersebut.

- Suhu pertumbuhan bakteri berada pada rentang 41°F dan 135°F . Berapa rentang suhu tersebut dalam skala Celcius.
- Suhu terendah di Bumi adalah di Antartika. Suhnya adalah 183°K , berapa suhu tersebut dalam Celcius dan Fahrenheit..

10) Tanyakan apakah konversi skala dari satu termometer ke termometer lain dapat dilakukan jika hanya diketahui satu titik acuan saja. (Tidak dapat karena diperlukan dua titik). Minta peserta didik menyimak Gambar 6.5 dan penjelasannya dan arahkan pemahaman prinsip skala linier. Berikan satu soal. Contoh, termometer P mempunyai titik beku -10°P dan titik didih 90°P . Termometer Q mempunyai titik beku 10°Q dan titik didih 130°Q . Berapa suhu Q jika suhu P adalah 40°P ? Jawaban 70°Q .

Soal lain adalah diberikan termometer x dengan hasil pengukuran titik beku air adalah 20°x dan titik didih air adalah 120°x . Suatu benda memiliki suhu 60°C diukur dengan termometer Celsius. Tentukan suhu benda yang diukur dengan termometer x! (80°x).

Minta peserta didik mengerjakan **Ayo Cek Pemahaman** secara mandiri. Kemudian dua peserta dapat menunjukkan soalnya beserta kunci jawabannya.

11) Tanyakan, apakah skala Kelvin mempunyai suhu negatif (Skala Kelvin tidak mempunyai suhu negatif). Karena itu skala Kelvin dikalibrasi menurut energi partikel.

Aplikasi Konsep

Peserta didik secara berkelompok maupun individu menunjukkan pemahamannya tentang suhu, skala suhu, termometer dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Penutup

- Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran

	• Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik • Mengakhiri pembelajaran dengan doa • Penutup Pembelajaran
--	---

Pertemuan Kedua (2 JP)

Kalor dan Pengaruhnya

1. Pengertian Kalor

2. Kalor Jenis

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menjelaskan pengertian kalor, Asas Black, dan penerapannya dalam perubahan suhu dan wujud zat.

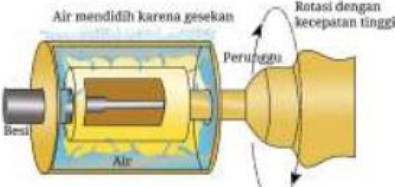
Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

Peserta didik telah memahami kalor dan kalor jenis.

Persiapan Pembelajaran

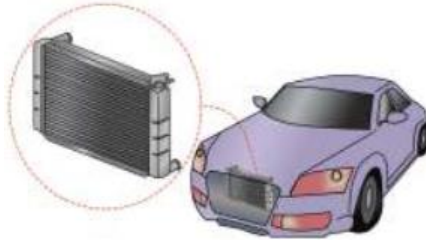
Guru menyiapkan aplikasi phet, gambar, artikel dan video yang membahas pengertian kalor dan kalor jenis dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. • Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan • Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran. • Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran

	Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
Apersepsi	Tanyakan mengapa gurun pasir terasa panas pada waktu siang dan terasa dingin pada waktu malam. Buatlah diskusi dan jelaskan bahwa penyebabnya adalah kalor jenis.
Konstruksi Pengetahuan	1) Minta peserta didik menyimak penjelasan awal tentang kalor. Tanyakan, mengapa konsep keseimbangan termal merupakan konsep penting dalam kalor. (Kalor berpindah jika terjadi perbedaan suhu antara dua atau lebih benda yang berinteraksi). Beri mereka kesempatan untuk bertanya. 2) Jelaskan pada awalnya kalor diyakini sebagai materi berupa luida (disebut kalorik) yang mengalir dari benda bersuhu tinggi ke bersuhu rendah. Fluida ini bergerak di sela-sela pori-pori materi, dapat masuk atau keluar dari materi. Contoh, ketika dua benda bergesekan maka ada materi yang keluar. Count Rumford (1753-1814) membuktikan bahwa kalor bukan merupakan materi dengan mengamati pengeboran suatu meriam.  Gambar 6.6 Pengeboran Meriam sumber : Alvin Tinambunan/Bemendikbudristek (2022) Ternyata, besi yang bergesekan dengan kuningan dapat mendidihkan air. Selama

	terjadi pengeboran pasti kalor dihasilkan. Tidakkah mungkin kalor berupa materi karena dengan pengeboran materi akan habis. Rumford menemukan bahwa tidak ada perubahan isis yang terjadi pada bahan meriam dengan membandingkan kalor jenis serpihan meriam akibat pengeboran dengan meriam itu sendiri. Rumford menyimpulkan gerak bor yang menghasilkan kalor sehingga kalor bukanlah suatu luida tetapi gerak. Rumford berpendapat ada kesetaraan antara kalor dan usaha tetapi tidak membuat penyelidikan lebih lanjut. 3) Ajak peserta didik melakukan kegiatan “Ayo Berdiskusi”. dan diskusikan hasilnya. 4) Minta peserta didik menyimak percobaan Joule dalam Gambar 6.6 beserta penjelasannya. Tanyakan, apa hubungan antara pengamatan Rumford dan eksperimen Joule. (Gesekan menaikkan suhu air). Kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan Joule? (usaha yang dilakukan = kalor yang dihasilkan sehingga berlaku kekekalan energi. Kalor merupakan salah satu bentuk energi). Minta peserta didik menjawab pertanyaan dalam Ayo Berpikir Kritis dan diskusikan hasilnya. 5) Tanyakan contoh lain bahwa usaha menaikkan suhu benda. (Contoh, balok besi berat yang menghantam tanah akan menaikkan suhu permukaan tanah tersebut. Ada perubahan dari energi gerak menjadi energi termal).
--	--

- 6) Tanyakan mengapa air digunakan dalam radiator mobil? (Menyerap panas dari mesin mobil). Mengapa di negara empat musim air tidak digunakan dalam radiator mobil (air dapat membeku).



Gambar 6.7 Radiator mobil
sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

- Tanyakan lagi, mengapa air mengatur suhu tubuh manusia? (enzim peka terhadap panas dan bekerja pada suhu tertentu. Enzim memerlukan air untuk menjaga suhunya. Air bersifat sebagai penyangga terhadap perubahan suhu yang mendadak).
- 7) Arahkan peserta didik untuk melakukan **Aktivitas 6.2** dan pastikan bekerja sesuai dengan instruksi serta buatlah diskusi setelah aktivitas dilakukan. Minta peserta didik menyimak penjelasan tentang kalor jenis.

Aktivitas 6.2

Untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu yang berbeda, lakukanlah percobaan berikut secara berkelompok. Kalian perlu menyiapkan sebuah gelas *beaker*, pemanas spiritus, termometer, *stopwatch* atau arloji, kaki tiga, neraca, statif, dan air.

Lakukanlah langkah-langkah berikut:

1. Ukur massa gelas *beaker* kosong, kemudian masukkan air ke dalam gelas *beaker* dan timbang massanya menggunakan neraca. Massa air sama dengan massa gelas *beaker* berisi air dikurangi massa gelas *beaker* kosong.
2. Masukkan termometer ke dalam air menggunakan statif. Ukur suhu awal air.
3. Panaskan air pada gelas *beaker* menggunakan pembakar spiritus hingga mendidih. Hati-hati saat memanaskan air jangan sampai kalian terkena api atau air panas.
4. Ukur suhu air yang dipanaskan setiap tiga menit. Gunakan *stopwatch* atau arloji untuk mengukur waktu.
5. Ulangi langkah 1 sampai 6 dengan massa air yang berbeda. Catat semua data ke dalam tabel data hasil pengamatan.

Tugas dan pertanyaan

1. Buatlah grafik hubungan antara waktu dengan suhu air untuk setiap massa air dan hubungan perubahan suhu dengan massa air.
2. Faktor-faktor apa yang memengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu air?
3. Kesimpulan apakah yang diperoleh dari grafik tersebut.

- 8) Minta peserta didik untuk mengerjakan **Ayo Berpikir Kritis** dan adakan diskusi. Minta peserta didik menyimak penjelasan kalor jenis dan Persamaan 6.1 Tanyakan, apa yang menentukan perubahan suhu materi jika materi mendapatkan energi (Jenis materi dan massa). Minta peserta didik memperhatikan Tabel 6.1. Tanyakan bahan apa yang cocok untuk pembangunan rumah. Pikirkan keselamatan, kenyamanan dan efisiensi energi. (Rumah berbahan kayu tidak mengalami perubahan suhu yang besar dibandingkan dengan rumah menggunakan bata sehingga lebih nyaman. Biaya pembuatan rumah dan juga harga kayu lebih rendah. Rumah kayu tidak bertahan lama seperti rumah bata).

	9) Berikan soal dan buat diskusi untuk menyelesaikannya. Suatu panci <i>stainless steel</i> bermassa 1885 gram dengan diameter 20 cm dan tinggi 10 cm digunakan untuk memanaskan air hingga suhu 100°C. Suhu air adalah suhu ruang sebesar 25°C, jika volume air yang dimasak adalah 85% dari volume panci tentukan kalor yang diperlukan. (Kalor yang diperlukan oleh panci = $1,885 \times 420 \times 75 = 59,38 \text{ kJ}$. Untuk menghitung kalor yang diperlukan air maka cari dahulu massa air = $1000 \times 3,14 \times 0,1^2 \times 0,1 \times 0,85 = 2,669 \text{ kg}$. Kalor yang diperlukan oleh air = $2,669 \times 4200 \times 75 = 840,735 \text{ kJ}$. Total kalor yang diperlukan adalah 900,1 kJ). Kemukakan bahwa diperlukan lagi kalor untuk mendidihkan air yaitu dengan menggunakan kalor uap yang akan dipelajari berikutnya. Berikan latihan soal lainnya. 10) Arahkan peserta didik untuk melakukan Ayo Cek Pemahaman dan diskusikan hasilnya. 11) Minta peserta didik menyimak tentang kapasitas kalor dan penjelasannya. Tanyakan mengapa diperlukan kapasitas kalor dan tidak hanya kalor jenis. (Kapasitas kalor berlaku untuk massa yang sama berbeda dengan kalor jenis sehingga hanya menunjukkan jenis materi yang mengalami perubahan suhu). 12) Arahkan peserta didik untuk melakukan Ayo Berpikir Kritis dan diskusikan hasilnya.
--	--

Aplikasi Konsep	Peserta didik secara berkelompok maupun individu menerapkan pemahaman kalor dan pengaruhnya terhadap perubahan suhu materi baik dalam kegiatan eksperimen maupun menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam berbagai kegiatan.
Penutup	• Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran. • Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran • Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik • Mengakhiri pembelajaran dengan doa • Penutup Pembelajaran

Pertemuan Ketiga (2 JP)	
B. Kalor dan Pengaruhnya	
1. Asas Black	
2. Kalor Laten	
Tujuan Pembelajaran	
Peserta didik dapat menjelaskan pengertian kalor, Asas Black, dan penerapannya dalam perubahan suhu dan wujud zat.	
Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi	
Peserta didik telah memahami kalor, perubahan wujud dan hukum kekekalan energi.	
Persiapan Pembelajaran	
Guru menyiapkan, gambar, artikel, dan video yang membahas pengertian Asas Black dan kalor laten dalam kehidupan sehari-hari.	

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. • Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan • Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran. • Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran • Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
Apersepsi	Tanyakan, berapa kira-kira suhu yang ditunjukkan oleh campuran es dan air. Apakah suhu tersebut lebih kecil, sama dengan atau lebih besar dari 0°C?
Konstruksi Pengetahuan	1) Minta peserta didik menyimak penjelasan Asas Black dan Persamaan 6.4. Berikan soal sebagai berikut: 200 mL air bersuhu 20°C dicampur dengan 500 mL air bersuhu 80°C. Tentukan suhu akhir campuran ketika berada pada kondisi kesetimbangan! (Yang menerima kalor adalah air bersuhu 20°C sedangkan yang melepas kalor adalah air bersuhu 80°C. Massa 200 mL air = $200 \times 1 = 200$ gram dan massa 500 mL air = $500 \times 1 = 500$ gr. Kalor yang diterima oleh 200 gr air = $0,2 \times 4200 \times (T - 20)$. Kalor yang dilepaskan oleh 500 gr air = $0,5 \times 4200 \times (80 - T)$. $Q_{\text{terima}} = Q_{\text{lepas}}$, $840 T - 16800 = 168000 - 2100 T$. $2940 T = 151200$ J, $T = 51,4^\circ\text{C}$). Minta peserta didik mengerjakan Ayo Cek Pemahaman dalam kelompok. 2) Tanyakan, mengapa para atlet menggunakan jaket setelah melakukan latihan yang menguras tenaga. (Ketika berolahraga suhu tubuh meningkat. Akibatnya, otak memberi perintah pada

	kulit agar berkeringat untuk melepaskan kalor dari tubuh. Jaket digunakan untuk membuat tubuh tetap panas agar tubuh tidak sakit dan cedera otot). Kemana keringat itu pergi? (menguap). Keringat yang menguap menunjukkan perubahan wujud dan perubahan ini memerlukan energi. 3) Tanyakan contoh proses perubahan dari padat ke gas. (Kapur barus dan es kering). Minta peserta didik menyimak Persamaan 6.5. Tanyakan, apa perbedaan mendasar antara Persamaan 6.1 dan Persamaan 6.6. (Kalor jenis berkaitan dengan perubahan suhu dan kalor laten dengan perubahan wujud. Kedua perubahan tidak dapat terjadi bersamaan.) 4) Minta peserta didik menjawab Ayo Berpikir Kritis. Sebelumnya, tunjukkan video es batu dapat mendidihkan air. 5) Minta peserta didik menyimak Gambar 6.9. Berikan soal. Tentukan kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan es -3°C menjadi air secara keseluruhan dengan suhu 60°C! (Kalor yang diperlukan adalah kalor untuk menaikkan suhu es dari -3°C menjadi 0°C kemudian kalor untuk meleburkan es menjadi air dan akhirnya kalor untuk menaikkan suhu air dari 0°C menjadi 60°C). Berikan soal-soal lainnya. 6) Minta peserta didik mengerjakan Ayo Cek Pemahaman dan mendiskusikan jawabannya.
Aplikasi Konsep	Peserta didik secara berkelompok maupun individu menerapkan pemahaman kalor dan pengaruhnya terhadap perubahan wujud serta Asas Black dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam berbagai kegiatan.
Penutup	• Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran. • Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran

	• Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik • Mengakhiri pembelajaran dengan doa • Penutup Pembelajaran
--	---

Pertemuan Keempat (2 JP)

B. Kalor dan Pengaruhnya

4. Pemuain

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menguraikan pemuain panjang, luas dan volume dari suatu materi.

Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

Peserta didik telah memahami struktur partikel dari suatu materi.

Persiapan Pembelajaran

Guru menyiapkan gambar, latihan soal, artikel dan video yang berkaitan dengan pemuain.

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. • Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan • Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran. • Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran • Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
Apersepsi	Tunjukkan fenomena tutup botol dapat dibuka ketika disiram dengan air panas. Tanyakan apakah mereka pernah melakukan hal tersebut dan mengapa harus demikian?

Konstruksi Pengetahuan	1) Minta peserta didik menyimak Gambar 6.10 untuk memahami apa yang terjadi dengan partikel-partikel zat jika zat dipanaskan. Tanyakan contoh pemuaian dalam kehidupan sehari-hari. (Jawaban yang belum pernah disebut di SMP). Melihat contoh pemuaian lainnya dalam Gambar 6.11 dan serta menyimak penjelasannya. Tunjukkan kaca jendela yang pecah dengan sendirinya seperti ledakan ketika terjadi kebakaran dan bertanya mengapa bisa demikian. Kaca berwujud padat tetapi susunan partikelnya mirip zat cair. Ketika terjadi kebakaran wujud cair kaca memuai lebih cepat dibandingkan dengan wujud padat. Kaca bukan penghantar panas yang baik sehingga terjadi perbedaan suhu antara bagian dalam dan luar kaca. Hal lain lagi adalah pada saat kebakaran karena suhu yang tinggi gas dapat memuai hingga beberapa kali volume asalnya. Pengembangan gas juga memberikan gaya yang menekan kaca jendela. 2) Minta peserta didik mengerjakan Ayo Berpikir Kritis dan mengadakan diskusi. 3) Arahkan peserta didik untuk menyimak Persamaan 6.6 dan memperhatikan Tabel 6.3. Berikan suatu soal. Suatu kawat sepanjang 2m dengan koefisien muai panjang 17. Peserta didik dapat membedakan tiga jenis perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari $10^3/^{\circ}\text{C}$ dipanaskan hingga mengalami kenaikan suhu 70°C. Tentukan panjang akhir kawat tersebut! (Pertambahan panjang = $2 \times 17 \times 10^{-6} \times 70 = 2,38 \times 10^{-3}\text{m}$. Panjang akhir 2,00238 m). Berikan soal-soal lainnya. Minta peserta didik mengerjakan Ayo Cermati. 4) Tunjukkan ada dua jenis sambungan siar muai (<i>expansion joint</i>) atau sambungan ekspansi pada jembatan, yaitu sambungan terbuka dan sambungan tertutup. Pada sambungan tertutup bagian yang terbuka biasanya diisi dengan bahan karet. Gambar 6.8 Sambungan pada jembatan Salah satu fungsi sambungan ini adalah mengantisipasi perubahan struktur karena perubahan suhu. Berikan soal sebagai berikut. Jembatan Golden Gate mempunyai panjang 2737 m dan terbuat dari baja. Suhu di San Fransisco berkisar dari 50°F hingga 100°F dalam setahun. Berapa perubahan panjang selama setahun? 5) Minta peserta didik untuk menyimak pemuaian luas dan Persamaan 6.7. Arahkan mereka secara berkelompok melakukan Ayo Berdiskusi. Berikan suatu soal. Pelat logam kuningan dengan luas mula-mula 10 cm^2 dengan suhu awal 25°C. Jika logam ini dipanaskan hingga 65°C, tentukan luasnya sekarang! (Koefisien muai panjang kuningan adalah $19 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). (Luas setelah pemanasan = $10 + (2 \times 19 \times 10^{-6} \times 40) = 10,0152\text{ cm}^2$). Berikan soal-soal lainnya. 6) Minta peserta didik menyimak pemuaian volume dan Persamaan 6.8.
-------------------------------	--

	Berikan suatu soal. Tanki bensin suatu mobil, terbuat dari baja, diisi 30 liter. Tanki penuh diisi ketika suhu udara sebesar 28°C. Kemudian setelah berjalan sejauh 10 km mobil menghabiskan bensin sebanyak 1 liter dan suhu mobil mencapai 30°C. Mobil kemudian diparkir di tempat terbuka sehingga suhunya naik 5°C. Apakah ada bensin yang keluar ketika diparkir? Tidak ada bensin yang keluar karena selisih pemuaian baja dan bensin kurang dari 1 liter. 7) Arahkan mereka secara berkelompok untuk melakukan kegiatan Ayo Berpikir Kritis. 8) Jelaskan bahwa pipa air pecah pada musim dingin karena ketika membeku molekul-molekul air justru memuai. Ini menimbulkan tekanan dalam pipa.
Aplikasi Konsep	1) Peserta didik menggunakan teknologi untuk melakukan suatu percobaan secara berkelompok. 2) Peserta didik menyampaikan simpulan hasil percobaan pada Aktivitas 5.6 di depan kelas. 3) Peserta didik memahami bagaimana dua benda yang memiliki frekuensi alami sama dapat beresonansi. 4) Peserta didik memahami bahwa pelayangan bunyi merupakan efek dari perbedaan fase antara dua sumber bunyi menggunakan prinsip interferensi.
Penutup	• Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran. • Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran • Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik • Mengakhiri pembelajaran dengan doa • Penutup Pembelajaran

Pertemuan Kelima (4 JP)

B. Perpindahan Kalor

1. Konduksi
2. Konveksi
3. Radiasi

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat membedakan tiga jenis perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

Peserta didik telah memahami konsep kalor, energi dan daya.

Persiapan Pembelajaran

- a. Guru menyiapkan termos, latihan soal, gambar dan artikel.
- b. Peserta didik menyediakan 3 botol selei atau gelas dengan penutup yang identik dan *bubble wrap* atau plastik , kertas jenis apa saja dan potongan kain.

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. • Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan • Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran. • Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran • Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
Apersepsi	Buat diskusi untuk mengetahui pemahaman peserta didik tentang perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Ingatkan bahwa kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah.
Konstruksi Pengetahuan	1) Jelaskan kembali pecahnya kaca jendela dalam peristiwa kebakaran akibat konduksi. Konduksi kaca rendah sehingga bagian dalam lebih cepat menerima kalor dibandingkan bagian luar

yang mengakibatkan pemanasan tidak rata. Minta peserta didik menyimak Persamaan 6.9. Berikan soal konduksi.

Kaca dengan lebar 120 cm, tinggi 180 cm dan ketebalan 5 mm dipasang di suatu rumah di negara dengan empat musim. Konduktivitas termal kaca adalah $1,4 \text{ W(mK)}^{-1}$. Suhu di dalam ruangan adalah 25°C dan di luar rumah adalah -5°C , tentukan laju kalor yang hilang melalui kaca. (Jawaban $Q/t = 1,4 \times 1,2 \times 1,8 \times 30/0,005 = 18.144 \text{ J/s}$). Berikan soal-soal lainnya.

- 2) Arahkan peserta didik untuk melakukan **Aktivitas 6.4** dan membuat laporannya.
- 3) Minta peserta didik menyimak tentang konveksi dan Persamaan 6.10.

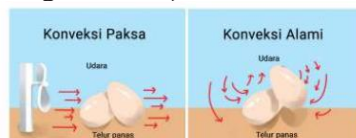
Tanyakan bagaimana sebenarnya proses konveksi dengan mengacu pada gambar berikut ini.



Gambar 6.10 Proses perpindahan panas secara konveksi
sumber: Alvinus Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

Tanyakan lagi, mengapa AC dipasang di atas dan pemanas ruangan dipasang di bawah. (Udara panas akan naik dan udara dingin akan turun).

Tunjukkan gambar di bawah ini dan minta peserta didik membedakan konveksi alami dan konveksi paksa. (Konveksi paksa biasanya dilakukan oleh kipas angin yang dipasang di langit-langit atau pompa. Suhu ruangan lebih merata dengan alat ini).



Gambar 6.11 Konveksi alami dan paksa
sumber: Marsha Koriola Y Kurnediburistek (2022)

Berikan soal-soal hitungan tentang konveksi.

- 4) Jelaskan kembali pecahnya kaca jendela dalam peristiwa kebakaran akibat adanya radiasi. Kalor diteruskan ke kaca jendela melalui radiasi, yaitu perpindahan kalor melalui gelombang elektromagnetik. Minta peserta didik menyimak konsep radiasi dan Persamaan 6.11. Berikan soal-soal hitungan tentang radiasi.
- 5) Peserta didik menyimak penjelasan tentang aplikasi perpindahan panas. Adakan diskusi dengan peserta didik dalam memahami bagian-bagian dari suatu termos. (Bagian mengkilat untuk meminimalkan kehilangan kalor akibat radiasi, vakum untuk mengurangi kehilangan kalor akibat konduksi dan konveksi, dan penutup plastik untuk mengurangi kehilangan kalor akibat konduksi).



Gambar 6.12 Termos
Sumber: Martha Roesli Y. Keresnadi/Indonesiaku/2022

Jelaskan bahwa radiasi dapat menembus vakum sedangkan konduksi dan konveksi tidak dapat menembusnya. Artinya, konduksi dan konveksi memerlukan materi untuk menghantarkan kalor. Warna mengkilat mengurangi efek radiasi.

Aplikasi Konsep	Peserta didik menunjukkan pemahaman dengan melakukan Aktivitas 6.4 dan memberikan respon terhadap pertanyaan guru. Peserta didik juga dapat mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru.
Penutup	• Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran. • Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran • Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik • Mengakhiri pembelajaran dengan doa • Penutup Pembelajaran

Pelaksanaan Asesmen

Sikap

-  Melakukan observasi selama kegiatan berlangsung dan menuliskannya pada jurnal, baik sikap positif dan negatif.
-  Melakukan penilaian antarteman.
-  Mengamati refleksi peserta didik.

Pengetahuan

-  Memberikan tugas tertulis, lisan, dan tes tertulis

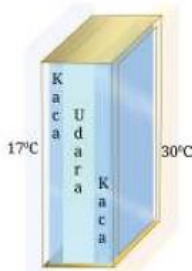
Keterampilan

-  Presentasi
-  Proyek
-  Portofolio

Pengayaan dan Remedial	
Pengayaan:  Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai capaian pembelajaran  Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.  Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan atau pendalaman materi	Remedial  Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang capaian pembelajarannya belum tuntas.  Guru memberi semangat kepada peserta didik yang belum tuntas.  Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum tuntas dalam bentuk pembelajaran ulang, bimbingan perorangan, belajar kelompok, pemanfaatan tutor sebaya bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.

Kriteria Penilaian : • Penilaian proses: berupa catatan/deskripsi kerja saat diskusi kelompok. • Penilaian Akhir: Skor nilai 10-100
Asesmen

1. Sebuah jendela kaca di desain dengan bentuk seperti gambar di samping. Apabila konduktivitas termal kaca dan udara masing-masing adalah $0,7 \text{ W/mK}$ dan $0,03 \text{ W/mK}$. Apabila suhu di dalam adalah 17°C dan di luar adalah 30°C . Tentukan suhu kaca yang bersentuhan dengan udara di dalam jendela (abaikan perpindahan kalor karena konveksi dan anggaplah ketebalan kaca kiri sama dengan ketebalan kaca kanan serta ketebalan udara adalah dua kali ketebalan salah satu kaca).



2. Sebuah sistem pendingin di dalam sebuah mobil terdiri atas sistem tertutup yang menyerap panas dari motor dan sebuah radiator kemudian memindahkan panas tersebut ke lingkungan. Berikut tabel untuk menguji keefektifan dari tiga sistem pendingin.

Pendingin	Titik Lebur	Titik Didih	Kalor jenis ($\text{J/kg}^\circ\text{C}^{-1}$)
A	-40°C	95°C	4800
B	-25°C	25°C	5200
C	0°C	100°C	3900

Dari data di atas, pendingin manakah yang lebih efektif? Berikan alasan kenapa dua pendingin lain tidak cocok untuk dijadikan sebagai pendingin.

3. Wadah kosong yang terbuat dari logam tembaga pada suhu 25°C dengan volume 60 liter diisi dengan bensin sampai penuh. Pada suhu 55°C , Apakah cairan bensin akan tumpah keluar dari wadah tersebut? Jika cairan bensin tumpah, berapa volume bensin yang akan tumpah tersebut? Data koefisien muai untuk logam tembaga dan cairan bensin dapat dilihat pada Tabel 6.3.
4. Tiga buah cairan A, B, dan C dengan tiga proses pencampuran berbeda, yaitu cairan A dengan cairan B, cairan A dengan cairan C, dan cairan B dengan cairan C. Berikut tabel data dari proses pencampuran tersebut.

Sebelum pencampuran			Setelah pencampuran		
Cairan A	Cairan B	Cairan C	Cairan A & B	Cairan A & C	Cairan B & C
2 Kg, 20°C	1 Kg, 60°C	4 kg, 40°C	40°C	30°C	?

Menurut kalian, berapakah suhu akhir campuran cairan B dengan cairan C? Berikan argumentasi kalian dalam bentuk perhitungan yang sistematis!

5. Dua buah logam berbentuk balok dengan ukuran dan suhu yang sama yaitu $8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}$. Logam yang pertama terbuat dari perak dan logam yang kedua terbuat dari besi dengan beberapa data sebagai berikut.

Zat	Konduktivitas (W/m.K)	Kalor Jenis (J/Kg.K)	Massa jenis (kg/m^3)
Perak	406	230	1050
Besi	205	450	7874

Jika masing-masing logam tersebut diletakkan sepotong es batu yang memiliki massa dan suhu yang sama di atas luasan $8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$, jelaskan es batu pada logam mana yang akan lebih cepat mencair! Berikan argumentasimu melalui analisis data pada tabel yang diberikan!

Refleksi Guru:

- Apakah kegiatan belajar berhasil?

- Berapa persen peserta didik mencapai tujuan?
- Apa yang menurut Anda berhasil?
- Kesulitan apa yang dialami guru dan peserta didik?
- Apa langkah yang perlu dilakukan untuk memperbaiki proses belajar?
- Apakah seluruh peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?

Refleksi Peserta Didik:

Setelah kalian melakukan berbagai aktivitas pembelajaran dalam bab ini, coba releksikan bagaimana kalian memahami konsep kalor beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

A. LAMPIRAN

Lembar Kerja :



Aktivitas 6.1

1. Sediakan tiga buah wadah atau tempat air lainnya.
2. Isilah wadah pertama dengan air dingin, wadah kedua dengan air hangat, dan wadah ketiga dengan air biasa. Letakkan wadah ketiga di antara wadah pertama dan kedua.
3. Masukkan tangan kanan kalian pada wadah pertama dan tangan kiri pada wadah kedua.
4. Angkat kedua tangan dan segera masukkan ke wadah ketiga secara bersamaan

Apa kesimpulan yang kalian dapatkan dari sensasi yang dirasakan tangan kalian? Apakah tangan kalian dapat menjadi alat ukur yang baik dalam pengukuran suhu?

Aktivitas 6.2

Untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu yang berbeda, lakukanlah percobaan berikut secara berkelompok. Kalian perlu menyiapkan sebuah gelas *beaker*, pemanas spiritus, termometer, *stopwatch* atau arloji, kaki tiga, neraca, statif, dan air.

Lakukanlah langkah-langkah berikut:

1. Ukur massa gelas *beaker* kosong, kemudian masukkan air ke dalam gelas beaker dan timbang massanya menggunakan neraca. Massa air sama dengan massa gelas *beaker* berisi air dikurangi massa gelas beaker kosong.
2. Masukkan termometer ke dalam air menggunakan statif. Ukur suhu awal air.
3. Panaskan air pada gelas *beaker* menggunakan pembakar spiritus hingga mendidih. Hati-hati saat memanaskan air jangan sampai kalian terkena api atau air panas.
4. Ukur suhu air yang dipanaskan setiap tiga menit. Gunakan *stopwatch* atau arloji untuk mengukur waktu.
5. Ulangi langkah 1 sampai 6 dengan massa air yang berbeda. Catat semua data ke dalam tabel data hasil pengamatan.

Tugas dan pertanyaan

1. Buatlah grafik hubungan antara waktu dengan suhu air untuk setiap massa air dan hubungan perubahan suhu dengan massa air.
2. Faktor-faktor apa yang memengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu air?
3. Kesimpulan apakah yang diperoleh dari grafik tersebut.

Aktivitas 6.4

Desain suatu penyelidikan untuk mengetahui kemampuan pembungkus wadah menghantarkan panas. Sediakan 3 botol selei atau gelas dengan penutup, ketiganya harus identik. Tiga jenis pembungkus adalah *bubble wrap* atau plastik, kertas jenis apa saja dan potongan kain.

1. Alternatif pertama: jika tidak ada termometer, masukkan potongan coklat dalam setiap wadah
2. Alternatif kedua: jika ada termometer, masukkan air panas dalam setiap wadah

Pikirkan variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol dalam kegiatan ini. Tunjukkan alat dan bahan, prosedur kerja, pengambilan dan pengolahan data serta kesimpulan.

Pertanyaan

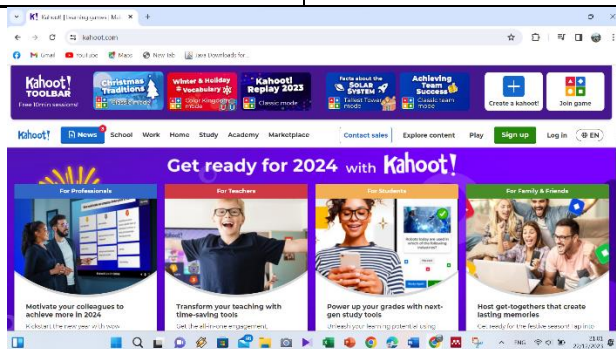
1. Carilah nilai konduktivitas termal dari setiap material.
2. Tentukan laju perpindahan kalor secara konduksi, jika mempunyai data suhu.

Aktivitas.7 Penerapan Model Pembelajaran TGT Berbantuan Kahoot

Langkah-Langkah Pelaksanaan Model Pembelajaran TGT Berbantuan Kahoot

Pelaksanaan	
Persiapan	Inti Kegiatan Pembelajaran TGT
f. Materi Materi dalam pembelajaran TGT perlu disusun dengan penekanan pada pembelajaran berkelompok. Dimana guru harus mempersiapkan lembar kerja atau materi yang akan dipelajari selama sesi belajar kelompok, dan juga menyusun pertanyaan – pertanyaan turnamen beserta lembar jawabannya.	b. Penyampaian dalam kelas Pada awal sesi pembelajaran, guru menyampaikan materi melalui pengajaran kelas. Selama pengajaran kelas berlangsung, siswa tidak harus sepenuhnya memahami atau memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru karena pemahaman ini akan mendukung kolaborasi dalam kegiatan kelompok dan menjadi kunci penting dalam permainan, di mana skor permainan menentukan kelompok yang menjadi pemenang.
g. Memasukkan siswa dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam 4 hingga 5 kelompok yang masing – masing kelompok terdiri dari 6 orang dan memiliki tingkat kemampuan yang berbeda di dalam satu kelas. Pada tahap ini guru membantu siswa yang ingin bertanya tentang materi yang sedang dipelajari.	d. Pembelajaran dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam kelompok yang berbeda untuk membantu mereka memahami materi dengan teman-teman mereka dan mempersiapkan teman-teman mereka untuk kegiatan permainan.
h. Memasukkan siswa dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam 4 hingga 5 kelompok yang masing – masing kelompok terdiri dari 6 orang dan memiliki tingkat kemampuan yang berbeda di dalam satu kelas. Pada tahap ini guru membantu siswa yang ingin bertanya tentang materi yang sedang dipelajari.	e. Pembelajaran dalam kelompok Guru membagi siswa ke dalam kelompok yang berbeda untuk membantu mereka memahami materi dengan teman-teman mereka dan mempersiapkan teman-teman mereka untuk kegiatan permainan.

i. Memasukkan siswa dalam turnamen Setelah dibentuk kelompok, setiap kelompok atau meja turnamen dalam pembelajaran TGT ini terdiri dari 4 hingga 5 meja yang memiliki karakteristik atau kemampuan yang sama (Shoimin, 2014).	e. <i>Tournament</i> <i>Tournament</i> terdiri dari pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan dirancang untuk menguji pemahaman siswa dari diskusi kelompok dan presentasi di kelas. Game ini terdiri dari sejumlah pertanyaan yang diberi nomor. Setiap tim mengirimkan wakil untuk bermain, dan siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar akan mendapatkan skor. Kemudian skor ini dikumpulkan, sehingga kelompok pemenang ditentukan oleh total skornya
	j. Penghargaan Setelah turnamen berakhir, guru akan mengumumkan kelompok yang berhasil memenangkan permainan. Kelompok yang berhasil menang akan diberikan penghargaan oleh guru.



Gambar 1 Halaman Utama Kahoot

Cara untuk masuk dalam platform *Kahoot* dapat mengikuti beberapa tahap di bawah ini:

1. Masuk melalui link <https://getkahoot.com/>, kemudian klik menu masuk di kanan atas, lalu pada saat itu akan dikoordinasikan ke halaman masuk.
2. Setelah login menggunakan record, kemudian masukkan email dan secret word.
3. Klik menu “*My Kahoot*” yang terletak di pojok kiri atas.
4. Menampilkan halaman daftar ujian yang telah dibuat, lalu pada saat tersebut, memilih ujian yang akan dimainkan dengan menekan tombol “play”.
5. Terdapat dua opsi permainan, yaitu mode tunggal dan model kelompok. Dalam permainan tunggal, nama salah satu peserta didik akan muncul, sedangkan dalam model kelompok, nama semua peserta didik dalam kelompok akan muncul.
6. Selanjutnya, akan diberikan nomor PIN yang akan digunakan oleh peserta untuk masuk ke *Kahoot*.
7. Peserta diminta untuk membuka laman <https://kahoot.it/> dan memasukkan kode PIN yang diberikan oleh guru untuk bergabung dalam permainan kuis yang telah disiapkan.
8. Pada perangkat siswa, hanya hanya pilihan jawaban yang akan muncul, sementara pada perangkat guru, hasil permainan akan terlihat. Respon siswa pada perangkat akan berubah dan disesuaikan dengan pertanyaan yang ditampilkan.

9. Setiap jawaban yang diberikan siswa akan ditampilkan sebagai penyelidikan dari beberapa siswa yang menyelidiki setiap jawaban.
10. Sebelum melanjutkan ke pertanyaan berikutnya, nilai akan ditampilkan sebagai hasil dari jawaban yang telah dipilih oleh siswa.
11. Tahap ini tergantung pada pertanyaan terakhir, Pada akhir kuis, beberapa nama siswa dengan nilai tertinggi akan muncul. Nilai siswa yang muncul bergantung pada skor yang diperoleh dan kecepatan dalam memberikan jawaban.
12. Langkah penyelidikan pada hasil kuis, kemudian diikuti dengan mengklik “save result”, lalu memilih “direct download” dan mengklik “save to my PC”.
13. Perangkat siswa akan menampilkan hasil pemenuhan menggunakan *Kahoot*, termasuk peringkat, bintang, persetujuan dan emoji

Bahan Bacaan Peserta Didik :

- Guru dan peserta didik dapat mencari berbagai informasi tentang kalor dari berbagai media atau website resmi di bawah naungan Kementerian pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi
- Buku Fisika untuk SMA Kelas XI Bab 2 Kinematika: Penerbit, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Glosarium:

asas Black Banyak kalor yang dilepas oleh benda bersuhu tinggi sama dengan banyak kalor yang diterima oleh benda bersuhu rendah dalam percampuran

kalor Energi termal yang terdapat pada suatu materi

kalor jenis Banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg benda sebesar 1°C

suhu Ukuran panas dingin suatu benda

pemuaian Peristiwa berubahnya ukuran suatu benda karena perubahan suhu

Daftar Pustaka:

Giancoli, Douglas C. (2014). Physics for Scientist & Engineers with Modern Physics. Fourth Edition Physics. US: Pearson Education Limited.

Handoyo, Ekadewi A. (2007) “The Interesting of Learning thermodynamics through Daily Life.” Teaching and Learning in Higher Education for Developing Countries, no. May: 151–158.

Hewitt, Paul G. (2015). Conceptual Physics. Twelfth Edition. US: Pearson Education, Inc.

Hillert, Mats. (2012) “Basic Concepts of thermodynamics.” Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations 388, no. F 09: 1–29.

Homer, D. (2018). Oxford IB Course Preparation: Physics for IB Diploma Course Preparation. Oxford University Press-Children.

Loverude, Michael E., Christian H. Kautz, and Paula R. L. Heron. (2002) “Student Understanding of the First Law of thermodynamics: Relating Work to the Adiabatic Compression of an Ideal Gas.” American Journal of Physics 70, no. 2: 137–148.

OECD. (2019) “PISA 2018 Science Framework.” PISA 2018 Assessment and Analytical Framework: 97–117.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014) Fundamentals of Physics. Tenth Edition. US: John Wiley & Sons Publisher.

Sang, D., Jones, G., Chadha, G., & Woodside, R. (2010). Cambridge International AS and A Level Coursebook. Second Edition Physics. UK: Cambridge University Press.

Surya, Yohanes (2009). Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika: Mekanika dan Fluida 2. PT Kandel.

Surya, Yohanes (2009). Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika: Suhu dan Termodinamika. PT Kandel.

Tinambunan, Alvius (2017). Mekanika: Olimpiade Sains IPA Terpadu SMP/MTs. Kandel.

Tinambunan, Alvius (2017). Getaran, Gelombang, Bunyi dan Cahaya: Olimpiade Sains IPA terpadu SMP/MTs. Kandel.

Tipler, Paul A. (2004). Physics for Scientist and Engineers. Fifth Edition. NY: W.H. Freeman & Company

Walsh, Tom (2022) “oPhysics: Interactive Physics Simulations”. Vector Addition.

Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). “Teaching physics using PhET simulations”. *he Physics Teacher*, 48(4), 225-227.

Lampiran 4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Pretest

KISI-KISI INSTRUMEN *PRE-TEST* PESERTA DIDIK

MATERI KALOR

Mata Pelajaran	: Fisika
Fase	: F
Kelas / Semester	: XI / II
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor
Tujuan Pembelajaran	: Peserta didik mampu menguraikan besaran suhu dan konvesri satuan, menjelaskan Asass Black serta penerapan dalam perubahan suhu dan wujud zat, menguraikan pemuaiian panjang, luas, dan volume dari suatu materi, serta membedakan tiga jenis perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Soal Tes	Kunci Jawaban	Pedoman Penskoran
Menyebutkan pengertian kalor.	C1	1.	Apa yang dimaksud dengan kalor? Jelaskan dengan singkat dan jelas!	Kalor adalah energi panas yang diterima atau dilepaskan oleh suatu benda sehingga menyebabkan perubahan suhu atau wujud benda tersebut.	2

Menentukan satuan kalor dalam SI	C2	2.	Sebutkan satuan kalor dalam sistem internasional (SI) dan jelaskan mengapa satuan tersebut digunakan!	Satuan kalor dalam Sistem Internasional (SI) adalah Joule (J). Karena dalam SI, semua bentuk energi, termasuk kalor diukur dalam satuan joule.	2
Menjelaskan jenis-jenis perpindahan kalor	C2	3.	Jelaskan tiga jenis perpindahan kalor yang kamu ketahui, serta berikan masing-masing	1. Konduksi: perpindahan kalor melalui zat padat tanpa disertai perpindahan partikel. 2. Konveksi : perpindahan kalor melalui zat cair atau gas yang disertai perpindahan partikel. 3. Radiasi: perpindahan kalor tanpa memerlukan medium, melalui gelombang elektromagnetik.	2
Menganalisis hubungan antara kalor, massa, dan perubahan suhu pada benda yang dipanaskan.	C4	4.	Seseorang memanaskan dua benda berbeda massa dengan kalor yang sama. Jelaskan mengapa suhu kedua benda tidak naik dengan besar yang sama, dan analisis faktor apa yang mempengaruhi perbedaan tersebut.	Perbedaan suhu yang terjadi pada kedua benda disebabkan oleh perbedaan massa dan kalor jenis masing-masing benda. Faktor pengaruhnya: 1. Massa: Benda dengan massa lebih besar memerlukan lebih banyak energi untuk meningkatkan suhu	2

				dibandingkan benda dengan massa kecil. 2. Kalor jenis: Setiap bahan memiliki kapasitas kalor jenis yang berbeda. Benda dengan kapasitas kalor jenis lebih tinggi memerlukan lebih banyak kalor untuk meningkatkan suhu.	
Menerapkan konsep perubahan wujud zat dan penerimaan kalor untuk menjelaskan fenomena yang terjadi pada suatu benda dalam kondisi tertentu	C3	5.	Seorang siswa memanaskan 100 gram air hingga mendidih pada suhu 100°C. jelaskan apa yang terjadi pada air tersebut, termasuk perubahan fisiknya, jika kalor yang diberikan terus meningkat setelah mencapai titik didih. Berikan penjelasan yang melibatkan konsep perubahan wujud!	Ketika air dipanaskan hingga titik didih (100°C), suhu air tidak akan meningkat lebih lanjut meskipun kalor masih ditambahkan. Ini karena kalor yang diberikan digunakan untuk mengubah wujud air dari cair menjadi gas, yang disebut <i>Penguapan</i>	2
Menjelaskan perbedaan antara kapasitas kalor dan kalor jenis berdasarkan pengertian dan satuannya	C2	6.	Jelaskan perbedaan antara kapasitas kalor dan kalor jenis suatu benda!	1. Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C tanpa memperhatikan massa benda tersebut, sehingga kapasitas kalor bergantung pada massa benda, dan satuan kapasitas kalor adalah J/°C Sedangkan	2

				2. Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1°C, sehingga kalor jenis bergantung pada sifat khas zat, dan satuan kalor jenis adalah J/kg°C	
Menghitung besar kalor yang diperlukan suatu benda berdasarkan massa, kalor jenis, dan perubahan suhu menggunakan rumus $Q = mc\Delta T$	C3	7.	Suatu benda memiliki massa 2 kg dan kalor jenis 4200 J/kg°C. Hitung jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda tersebut dari 25°C ke 75°C!	Diketahui: $m : 2 \text{ kg}$ $c : 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $T_1 : 25^\circ\text{C}$ $T_2 : 75^\circ\text{C}$ $\Delta T : T_2 - T_1 = 75 - 25 = 50^\circ\text{C}$ Ditanya : Jumlah Kalor? $Q = mc\Delta T$ $Q = 2 \cdot 4200 \cdot 50$ $Q = 420.000 \text{ J}$	2
Menghitung kalor yang diperlukan dalam proses perubahan wujud zat menggunakan konsep kalor laten dan data yang diberikan	C3	8.	Sebuah es bermassa 0,5 kg berada pada suhu 0°C. berapa banyak kalor yang dibutuhkan untuk mencairkan seluruh es menjadi air yang bersuhu 0°C? (Kalor lebur es = 334.000 J/kg)	Diketahui: $m : 0,5 \text{ kg}$ $L : 334.000 \text{ J/kg}$ Ditanya: Jumlah kalor? $Q = m \cdot L$ $Q = 0,5 \cdot 334.000 = 167.000 \text{ J}$	2
Menentukan suhu akhir dua zat yang dicampur dalam sistem tertutup dengan menggunakan Asaa Black (Jumlah kalor yang dilepas sama dengan kalor yang diserap)	C3	9.	Air panas bermassa 200 gram bersuhu 80°C dicampur dengan 300 gram air dingin bersuhu 30°C dalam wadah kalorimeter tertutup. Hitung suhu akhir campuran! (Diasumsikan tidak ada kalor yang hilang ke	Diketahui: $m_1 : 0,2 \text{ kg}$ $m_2 : 0,3 \text{ kg}$ $T_1 : 80^\circ\text{C}$ $T_2 : 30^\circ\text{C}$ $c : 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ Ditanya: Suhu akhir campuran? $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$	2

			lingkungan dan kalor jenis air $c = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$.	$m_1c(T_1 - T_{\text{akhir}}) = m_2c(T_{\text{akhir}} - T_2)$ $0,2 (80 - T_{\text{akhir}}) = 0,3 (T_{\text{akhir}} - T_2)$ $16 - 0,2T = 0,3T - 9$ $25 = 0,5 T$ $T = 50^\circ\text{C}$	
Menjelaskan Asass Black dalam pertukaran kalor	C2	10.	Jelaskan yang dimaksud dengan Assas Black dan bagaimana asass ini berlaku dalam proses pencampuran dua zat yang berbeda suhu!	Assas Black menyebutkan dalam sistem tertutup, jumlah kalor yang dilepas oleh zat bersuhu lebih tinggi sama dengan jumlah kalor yang diserap oleh zat bersuhu lebih rendah. Seperti rumus: $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ Contohnya seperti, jika air panas dicampur dengan air dingin di dalam wadah tertutup, maka air panas akan melepas kalor, dan air dingin akan menerima kalor, sehingga keduanya mencapai suhu yang sama (suhu yang seimbang).	2
Menerapkan Asass Black dalam untuk menghitung suhu akhir dari pencampuran dua zat cair tanpa kehilanga kalor ke lingkungan.	C3	11.	Sebuah bejana berisi 500 gram air bersuhu 80°C dicampur dengan 500 gram air bersuhu 30°C . Jika tidak ada kalor yang hilang ke lingkungan, tentukan suhu akhir campuran!	Diketahui: $m : 500 \text{ gram}$ $T_1 : 80^\circ\text{C}$ $T_2 : 30^\circ\text{C}$ Ditanya: Suhu akhir campuran ? $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m_1c\Delta T_1 = m_2c\Delta T_2$ $500(80 - T) = 500(T - 30)$	2

				$80 - T = T - 30$ $110 = 2T$ $T = 55^{\circ}\text{C}$	
Menganalisis perbedaan karakteristik perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi serta memberikan contoh masing – masing.	C2	12.	Apa perbedaan mendasar antara perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi? Berikan contoh masing-masing!	1. Konduksi: Perpindahan kalor melalui zat padat tanpa disertai perpindahan partikel. Contohnya: sendok logam menjadi panas saat salah satu ujungnya dimasukkan ke air panas. 2. Konveksi: Perpindahan kalor disertai dengan perpindahan partikel zat, umumnya terjadi pada cairan dan gas. Contohnya: air yang dipanaskan di panci mengalir dari bawah ke atas. 3. Radiasi: Perpindahan kalor tanpa memerlukan medium. Contohnya: panas matahari sampai ke bumi.	2

Menerapkan konsep perpindahan kalor untuk mengidentifikasi jenis perpindahan kalor dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari.	C3	13.	Putri sedang membuat teh panas dan meletakkan sendok logam di dalam gelas. Setelah beberapa saat, ujung sendok yang tidak tercelup terasa panas. Saat itu, uap air dari teh terlihat naik ke atas dan tubuh Putri juga merasa hangat karena duduk dekat dengan gelas tersebut. Jelaskan perpindahan kalor yang terjadi pada masing-masing peristiwa dan berikan alasannya!	1. Ujung sendok yang tidak tercelup ikut merasakan panas terjadi karena konduksi. Kalor berpindah melalui zat padat dari bagian yang panas ke bagian yang dingin. 2. Uap air naik ke atas terjadi karena adanya konveksi. Uap air naik karena partikel air yang terkena panas menjadi lebih ringan massa jenisnya, dan bergerak ke atas, serta melibatkan perpindahan partikel zat secara langsung. 3. Tubuh Putri terasa hangat karena adanya radiasi. Kalor dari teh berpindah ke tubuh Putri melalui gelombang elektromagnetik tanpa media perantara, karena duduk dekat dengan sumber panas.	2
Menganalisis hubungan antara perubahan kondisi penggunaan termos dengan efektivitas termos dalam menjaga suhu	C4	14.	Doni membuka termos berisi air panas selama beberapa menit, kemudian menutupnya kembali. Setelah beberapa jam, suhu air	Penurunan suhu air lebih cepat terjadi karena saat termos dibuka, udara luar masuk dan membawa energi panas keluar	2

berdasarkan prinsip perpindahan kalor.			dalam termos tersebut lebih cepat menurun dibandingkan saat tidak dibuka sama sekali. Analisislah penyebab penurunan suhu tersebut berdasarkan prinsip kerja termos	melalui konveksi dan radiasi. Udara luar yang lebih dingin mempercepat perpindahan panas dari air ke lingkungan. Akibatnya dinding vakum dan lapisan reflektif menjadi tidak optimal saat tutup termos terbuka. Sehingga ruang hampa tidak dapat lagi sepenuhnya mengisolasi suhu dan menyebabkan efisiensi termos menurun.	
Menganalisis dampak perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan membandingkan peristiwa yang menguntungkan dan merugikan.	C4	15.	Di musim kemarau, banyak benda yang berbahan plastik yang diletakkan di luar rumah menjadi melengkung atau meleleh. Namun di sisi lain, panas matahari juga dimanfaatkan untuk menjemur pakaian agar cepat kering. Analisislah dua peristiwa tersebut berdasarkan dampak perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.	1. Peristiwa pertama merupakan dampak merugikan dari perpindahan kalor secara radiasi. Panas dari matahari diserap oleh plastik, menyebabkan pemuaian yang tidak merata dan akhirnya merusak bentuknya. 2. Peristiwa kedua merupakan dampak menguntungkan dari perpindahan kalor radiasi. Kalor dari matahari mempercepat penguapan air dari pakaian, sehingga pakaian cepat kering.	2

Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Posttest

KISI-KISI INSTRUMEN *POST-TEST* PESERTA DIDIK

MATERI KALOR

Mata Pelajaran	: Fisika
Fase	: F
Kelas / Semester	: XI / II
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor
Tujuan Pembelajaran	: Peserta didik mampu menguraikan besaran suhu dan konversi satuan, menjelaskan Asas Black serta penerapan dalam perubahan suhu dan wujud zat, menguraikan pemuaian panjang, luas, dan volume dari suatu materi, serta membedakan tiga jenis perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Soal Tes	Kunci Jawaban	Pedoman Penskoran
Menyebutkan pengertian kalor.	C1	1.	Apa yang dimaksud dengan kalor dalam konteks Fisika?	Kalor adalah energi yang dipindahkan dari suatu benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah.	2
Menjelaskan perbedaan kalor dan suhu.	C2	2.	Jelaskan perbedaan antara kalor dan suhu!	1. Kalor adalah energi yang berpindah akibat perbedaan suhu, dan diukur dalam satuan Joule (J) Sedangkan 2. Suhu adalah ukuran derajat panas atau dingin suatu benda,	2

				dan diukur dalam satuan derajat Celcius ($^{\circ}\text{C}$) atau Kelvin (K)	
Menerapkan konsep pemuaian benda pada kalor dalam kehidupan sehari-hari	C3	3.	Sebuah rel kereta api yang panjangnya 100 meter dipanaskan sehingga suhunya naik 30°C . jika koefisien muai panjang rel tersebut adalah $1,2 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$, hitunglah perubahan panjang rel tersebut akibat pemuaian!	Diketahui: $L_0 : 100 \text{ m}$ $\alpha : 1,2 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$ $\Delta T : 30^{\circ}\text{C}$ Ditanya: perubahan panjang rel (ΔL)? $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $\Delta L = 100 \text{ m} \cdot 1,2 \times 10^{-6} \cdot 30^{\circ}\text{C}$ $\Delta L = 0,0036 \text{ m} = 3,6 \text{ mm}$	2
Menerapkan konsep pemuaian zat padat dalam kehidupan sehari-hari.	C3	4.	Seorang teknisi memperhatikan adanya celah antar rel kereta api. Jelaskan mengapa celah tersebut sangat penting, dan apa yang terjadi jika tidak ada celah saat suhu meningkat?	Memperhatikan celah antar rel kereta api sangat penting karena rel akan mengalami pemuaian saat suhu meningkat. Jika tidak ada celah, rel bisa memuai dan saling mendesak, sehingga terjadi pelengkungan atau saling melintir yang dapat membahayakan perjalanan kereta api.	2
Menyebutkan jenis perubahan wujud zat yang memerlukan kalor.	C1	5.	Sebutkan dan jelaskan secara singkat tiga jenis perubahan wujud zat yang memerlukan kalor! Berikan masing-masing	1. Mencair (meleleh): Perubahan zat padat menjadi cair, misalnya es yang mencair menjadi air.	2

			contohnya dalam kehidupan sehari-hari!	2. Menguap: Perubahan zat cair menjadi gas, misalnya air yang mendidih dan menjadi uap. 3. Menyublim: Perubahan zat padat langsung menjadi gas, misalnya kapur barus yang menyublim di udara terbuka.	
Menganalisis proses perubahan wujud zat yang melepaskan kalor berdasarkan pengamatan gejala dalam kehidupan sehari-hari.	C4	6.	Doni mengamati bahwa pada pagi hari, kaca jendela rumahnya tampak basah meskipun tidak hujan. Ia juga memperhatikan bahwa suhu udara pagi hari lebih rendah dibanding malam sebelumnya. Analisislah fenomena tersebut berdasarkan konsep perubahan wujud dan perpindahan kalor!	Fenomena yang diamati Doni merupakan proses pengembunan, yaitu perubahan wujud dari gas menjadi cair. Hal ini terjadi karena suhu kaca yang dingin menyebabkan uap air di sekitarnya melepaskan kalor dan berubah menjadi cair. Perpindahan kalor terjadi dari uap air ke kaca yang lebih dingin, menyebabkan suhu uap turun hingga mencapai titik embu.	2
Menjelaskan prinsip Asass Black	C2	7.	Jelaskan bunyi Asass Black secara sederhana!	Asass Black menyatakan bahwa jumlah kalor yang dilepas oleh benda bersuhu panas sama dengan jumlah kalor yang diterima oleh benda bersuhu dingin.	2
Menganalisis pengaruh kapasitas kalor terhadap laju perubahan suhu pada berbagai bahan	C4	8.	Dua botol dengan bahan berbeda, yaitu dari bejana logam dan dari kaca, sama-sama digunakan untuk menampung air panas bersuhu 90°C. setelah 10 menit, suhu air dalam bejana logam	Botol dari bahan bejana logam memiliki kapasitas kalor yang lebih rendah daripada kaca, sehingga saat menerima atau melepas kalor, suhunya berubah lebih cepat. Oleh karena itu, air	2

			turun lebih banyak dibandingkan wadah kaca. Analisislah penyebab perbedaan penurunan suhu tersebut berdasarkan kapasitas kalor kedua bahan tersebut!	dalam bejana logam lebih cepat mengalami penurunan suhu karena logam lebih cepat menghantarkan dan melepaskan kalor ke lingkungan. Sedangkan botol kaca memiliki kapasitas kalor lebih tinggi sehingga menjaga suhu lebih stabil.	
Menghitung besar kalor untuk menaikkan suhu	C3	9.	Sebuah benda bermassa 0,5 kg dipanaskan dari suhu 20°C hingga 80°C. Jika kalor jenis benda tersebut 900 J/kg, berapa besar kalor yang dibutuhkan?	Diketahui: $m : 0,5 \text{ kg}$ $T_0 : 20^\circ\text{C}$ $T_a : 80^\circ\text{C}$ $c : 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ Ditanya: Besar kalor yang dibutuhkan? $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = 0,5 \cdot 900 \cdot (80^\circ - 20^\circ)$ $Q = 0,5 \cdot 900 \cdot 60^\circ$ $Q = 27.000 \text{ J}$	2
Menghitung kalor jenis suatu zat berdasarkan perubahan suhu, massa, dan kalor yang diberikan.	C3	10.	Jika sebuah logam diberi kalor sebesar 1.500 J dan suhunya naik 10°C, berapa kalor jenis logam jika massanya 0,5 kg?	Diketahui: $Q : 1.500 \text{ J}$ $m : 0,5 \text{ kg}$ $\Delta T : 10^\circ\text{C}$ Ditanya: Kalor jenis logam? $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $1.500 = 0,5 \cdot c \cdot 10^\circ$ $c = \frac{1.500}{0,5 \times 10}$ $c = 300 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$	2
Menganalisis pengaruh perubahan suhu terhadap	C4	11.	Sebuah kabel listrik dipasang di sepanjang tiang listrik dengan	Jika kabel dipasang terlalu kencang tanpa memberi ruang	2

instalasi kabel listrik dan konsekuensinya jika tidak mempertimbangkan pemuaian.			sedikit kendur. Analisislah apa yang akan terjadi jika kabel tersebut dipasang kencang tanpa memperhitungkan pemuaian panjang yang disebabkan oleh perubahan suhu. Apa konsekuensinya terhadap kabel dan instalasi listrik?	untuk pemuaian, kabel akan tertekan dan bisa mengalami kerusakan seperti putus atau melintir saat suhu meningkat. Pemuaian yang tidak diperhitungkan dapat menyebabkan kabel tegang berlebihan, yang meningkatkan risiko kerusakan atau bahkan kebakaran akibat konsentrasi arus yang tidak normal.	
Menjelaskan contoh pemanfaatan pemuaian zat dalam kehidupan sehari-hari.	C2	12.	Jelaskan bagaimana prinsip pemuaian digunakan dalam alat termometer dan sebutkan alasan mengapa bahan tertentu dipilih untuk mengisi termometer!	Termometer bekerja berdasarkan prinsip pemuaian zat cair. Saat suhu meningkat, cairan dalam termometer memuai dan naik dalam tabung. Alkohol atau raksa dipilih karena sifatnya yang mudah memuai secara teratur dan terlihat jelas dalam tabung sempit.	2
Menghitung besar kalor pada perubahan wujud.	C3	13.	Hitung besar kalor yang dibutuhkan untuk melelehkan 2 kg es dari suhu -5°C hingga menjadi air pada suhu 0°C ! (Kalor lebur es = 334.000 J/kg)	Diketahui: $m : 2 \text{ kg}$ $L \text{ (Kalor lebur es)} : 334.000 \text{ J/kg}$ Ditanya: Besar kalor? $Q = m \cdot L$ $Q = 2 \cdot 334.000$ $Q = 668.000 \text{ J}$	2

Menghitung perubahan suhu pada perubahan wujud	C3	14.	Jika 500 gram air mendidih pada suhu 100°C, kemudian 200 gram uap air dikondensasikan menjadi cairan, berapa banyak kalor yang dilepaskan? (Kalor pengembunan air = 2.250.000 J/kg).	Diketahui: m uap air : 200 gram = 0,2 kg L (Kalor pengembunan air) : 2.250.000 J/kg Ditanya: Besar kalor yang dilepaskan? $Q = m \cdot L$ $Q = 0,2 \cdot 2.250.000$ $Q = 450.000 \text{ J}$	2
Mengaitkan kalor dengan kehidupan sehari-hari	C4	15.	Dimas mendidihkan air dan mengamati bahwa suhu air tidak naik setelah mencapai 100°C. jelaskan mengapa hal itu terjadi berdasarkan konsep kalor!	Saat air mencapai 100°C, suhu tidak naik karena energi yang diberikan digunakan untuk mengubah air dari cair menjadi uap yang memerlukan kalor laten, bukan untuk menaikkan suhu.	2

Lampiran 6 Hasil Validasi Instrumen Pretest oleh Validator I

LEMBAR VALIDASI SOAL PRE-TEST

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati pada Materi Kalor

Nama : Maratus Salsabillah

NIM : 2008066031

Nama Validator : Affa Ardhi Saputri, M. Pd.

Asal Instansi : Universitas Islam Negeri Walilonggo

Tanggal Penilaian : 30 Maret 2025

A. Petunjuk Validasi

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu untuk membaca atau mempelajari instrument tes/soal (terlampir).
2. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (✓) pada kolom dengan skala penilaian terdapat pada table berikut:

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

B. Lembar Validasi

Aspek	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																			
		1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor				✓			✓					✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓				✓					✓				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓					✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik			✓					✓				✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓				✓					✓				✓				✓
Indikator Pemahaman Konsep	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif		✓				✓				✓				✓				✓		
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓				✓				✓				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	6				7				8				9				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓				✓			✓			✓							✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas		✓			✓				✓				✓				✓			
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓		✓				✓				✓							✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓		✓				✓				✓							✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓		✓				✓				✓							✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik		✓			✓				✓				✓							✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓		✓				✓				✓							✓
Indikator Pemahaman Konsep	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif	✓				✓		✓		✓		✓								✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar		✓			✓				✓				✓				✓			✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																				
Aspek	Indikator	11				12				13				14				15				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓					✓					✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓					✓					✓				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓				✓					✓				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓					✓				✓				✓
	Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓					✓					✓				✓			
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓					✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓					✓					✓				✓				✓
	Indikator Pemahaman Konsep	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓				✓					✓				✓				✓
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓					✓					✓				✓				✓

1. Heretanya diberikan keseragaman level kognitif pada soal
2. Pedoman penskoran perlu dibuat (belum ada)
3. Tambahkan soal dengan analisis (C4) dan C3 (penemuan).
4. Soal nomor 8 dan 9 tidak sesuai dengan indikator perlu diubah.

Lampiran 7 Hasil Validasi Instrumen Pretest oleh Validator II

LEMBAR VALIDASI SOAL *PRE-TEST*

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati pada Materi Kalor

Nama : Maratus Salsabilaa

NIM : 2008066031

Nama Validator : Finani Mas'udah, S. Pd.

Asal Instansi : SMA Negeri 3 Pati

Tanggal Penilaian : 14 Mei 2025

A. Petunjuk Validasi

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu untuk membaca atau mempelajari instrument tes/soal (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (√) pada kolom dengan skala penilaian terdapat pada table berikut:

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.
- Pedoman Penskoran

Skor	Kriteria Penilaian
2	Jawaban benar, lengkap dan sesuai dengan konsep
1	Jawaban kurang lengkap, sebagian besar
0	Jawaban salah atau tidak dijawab

Skor Akhir:

- Skor maksimal : 15 soal x 2 poin = 30 poin
- Rumus konversi ke nilai 100 :

$$Skor\ Akhir = \left(\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{30} \right) \times 100$$

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	6				7				8				9				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓					✓				✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓				✓					✓				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓			✓					✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓				✓				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓				✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓			✓					✓				✓				✓
	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif				✓			✓					✓				✓				✓
Indikator Peningkatan hasil belajar	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓					✓				✓				✓				✓

B. Lembar Validasi

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor				✓				✓			✓				✓					✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓			✓				✓					✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓				✓			✓				✓					✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓			✓				✓	✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓					✓			✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik			✓					✓			✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓					✓			✓				✓				✓	
Indikator Peningkatan Hasil Belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif				✓				✓			✓				✓				✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓					✓			✓				✓				✓	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	11				12				13				14				15			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor				✓			✓					✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓					✓				✓				✓			✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓					✓				✓				✓			✓	✗
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓					✓				✓				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓					✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik			✓					✓				✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓				✓				✓				✓				✓
Indikator peningkatan hasil belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓				✓				✓					✓			✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓			✓				✓					✓			✓	

C. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1. Lebih ditingkatkan lagi HOTSnya	1. Pada nomor 4 lebih difokuskan ke sudah dipahaminya murid.
Komentar	
1. Tambahkan gambar ilustrasi	

D. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang penilaian soal Pre-Test oleh ahli validator:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	✓

Pati, 11 Mei 2025



Finani Mas'udah, S. Pd

NIP.197605142007012011

Lampiran 8 Hasil Validasi Instrumen Pretest Oleh Validator III

LEMBAR VALIDASI SOAL PRE-TEST

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati pada Materi Kalor

Nama : Maratus Salsabilaa
NIM : 2008066031
Nama Validator : Fera Ismawati, S. Pd.
Asal Instansi : SMA Negeri 3 Pati
Tanggal Penilaian : 11 Mei 2025

A. Petunjuk Validasi

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu untuk membaca atau mempelajari instrument tes/soal (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (√) pada kolom dengan skala penilaian terdapat pada table berikut:

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.
- Pedoman Penskoran

Skor	Kriteria Penilaian
2	Jawaban benar, lengkap dan sesuai dengan konsep
1	Jawaban kurang lengkap, sebagian besar
0	Jawaban salah atau tidak dijawab

Skor Akhir:

- Skor maksimal : 15 soal x 2 poin = 30 poin
- Rumus konversi ke nilai 100 :

$$\text{Skor Akhir} = \left(\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{30} \right) \times 100$$

B. Lembar Validasi

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal																			
		1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor				✓				✓				✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓				✓				✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓				✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓				✓				✓				✓				✓
	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif				✓				✓				✓				✓				✓
Indikator Peningkatan Hasil Belajar	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓				✓				✓				✓				✓

Aspek		Indikator	Nomor Soal																			
			6				7				8				9				10			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Konstruktur	Materi	Soal sesuai dengan materi				✓				✓				✓				✓				✓
	Kalor	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓				✓				✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai								✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓				✓				✓	
	Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓					✓				✓				✓				✓
Indikator Peningkatan hasil belajar	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓				✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓					✓				✓				✓				✓	
	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif				✓				✓				✓				✓				✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓				✓				✓				✓				✓	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	11				12				13				14				15			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓			✓				✓					✓					
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓			✓				✓					✓				✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓			✓				✓					✓					✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓			✓			✓					✓				✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓			✓				✓										✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓			✓			✓					✓					✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓			✓			✓						✓				✓
Indikator peningkatan hasil belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓			✓				✓					✓					✓
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓				✓				✓					✓				✓

C. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
Pedoman penskoran belum ada	Pedoman penskoran perlu dibuat.
Komentar	
Tambahkan pedoman penskoran per butir soal	

D. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang penilaian soal Pre-Test oleh ahli validator:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Pati, 11 Mei 2025

Fera Ismawati, S. Pd
NIP. 24301220120025819

Lampiran 9 Hasil Validasi Instrumen Posttest oleh Validator I

LEMBAR VALIDASI SOAL *POST-TEST*

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati pada Materi Kalor
Nama : Maratus Salsabillaa
NIM : 2008066031
Nama Validator : *Affan Ardhi Saputri, M. Pd.*
Asal Instansi : *Universitas Islam Negeri Walisongo*
Tanggal Penilaian : *30 Maret 2025*

A. Petunjuk Validasi

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu untuk membaca atau mempelajari instrument tes/soal (terlampir).
2. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (✓) pada kolom dengan skala penilaian terdapat pada table berikut:

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

B. Lembar Validasi

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
		1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓				✓				✓				✓				✓	
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓				✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓			✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓			✓				✓				✓					✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓				✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik			✓				✓				✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓				✓				✓				✓				✓	
Indikator Pemahaman Konsep	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓	✓					✓				✓						✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓			✓				✓		✓		✓					✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																				
Aspek	Indikator	6				7				8				9				10				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor				✓				✓					✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓				✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓				✓				✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓				✓				✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					✓			✓				✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓				✓				✓				✓				✓	
Indikator Pemahaman Konsep	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif				✓				✓				✓				✓				✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar					✓				✓				✓				✓			✓	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	11				12				13				14				15			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓					✓			✓				✓					✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓			✓				✓					✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓					✓			✓				✓					✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓			✓					✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓					✓			✓				✓					✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik			✓					✓			✓				✓					✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓					✓			✓				✓					✓
Indikator Pemahaman Konsep	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓		✓				✓						✓					✓
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓				✓			✓					✓				✓

1. tambahkan keterangan level kognitif.

2. Buat pedoman penskoran.

3. Buat nomor 2, 8, 9, 12, 13 perlu diganti soalnya karena tidak sesuai materi.

Lampiran 10 Hasil Validasi Instrumen Posttest oleh Validator II

LEMBAR VALIDASI SOAL *POST-TEST*

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati pada Materi Kalor
 Nama : Maratus Salsabiila
 NIM : 2008066031
 Nama Validator : Finani Mas'udah, S. Pd.
 Asal Instansi : SMA Negeri 3 Pati
 Tanggal Penilaian : 14 Mei 2025

A. Petunjuk Validasi

5. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu untuk membaca atau mempelajari instrument tes/soal (terlampir).
6. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (✓) pada kolom dengan skala penilaian terdapat pada table berikut:

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

7. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.
8. Pedoman Penskoran

Skor	Kriteria Penilaian
2	Jawaban benar, lengkap dan sesuai dengan konsep
1	Jawaban kurang lengkap, sebagian besar
0	Jawaban salah atau tidak dijawab

Skor Akhir:

- Skor maksimal : 15 soal x 2 poin = 30 poin
- Rumus konversi ke nilai 100 :

$$\text{Skor Akhir} = \left(\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{30} \right) \times 100$$

B. Lembar Validasi

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓				✓				✓					✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓				✓				✓					✓				✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓				✓				✓					✓				✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓				✓				✓					✓				✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓				✓					✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik			✓				✓				✓					✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓				✓				✓					✓				✓
Indikator Peningkatan Hasil Belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓				✓				✓					✓				✓
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓				✓				✓					✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	6				7				8				9				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor				✓				✓				✓				✓				✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓				✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓				✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓				✓				✓				✓				✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓				✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓			✓				✓				✓				✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓				✓				✓				✓				✓	
Indikator Pemahaman Konsep	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓				✓				✓				✓			✓		
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓				✓			✓					✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	11				12				13				14				15			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓				✓			✓				✓						✓
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓			✓			✓					✓				✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓			✓				✓				✓				✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓			✓			✓				✓					✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓			✓			✓				✓					✓	
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓			✓			✓				✓					✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓			✓			✓				✓					✓	
Indikator Peningkatan Hasil Belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓	✗			✓			✓				✓					✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓				✓				✓				✓					✓

C. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
Komentar	
1. Tambahkan gambar ilustrasi	

D. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang penilaian soal Post-Test oleh ahli validator:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Pati, 11 Mei 2025



Finani Mas'udah, S. Pd
NIP. 197605142007012011

Lampiran 11 Hasil Validasi Instrumen Posttest oleh Validator III

LEMBAR VALIDASI SOAL POST-TEST

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan *Kahoot* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati pada Materi Kalor

Nama : Maratus Salsabilla

NIM : 2008066031

Nama Validator : Fera Isnawati

Asal Instansi : SMA Negeri 3 Pati

Tanggal Penilaian : 11 Mei 2025

A. Petunjuk Validasi

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu untuk membaca atau mempelajari instrument tes/soal (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (✓) pada kolom dengan skala penilaian terdapat pada table berikut:

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.
- Pedoman Penskoran

Skor	Kriteria Penilaian
2	Jawaban benar, lengkap dan sesuai dengan konsep
1	Jawaban kurang lengkap, sebagian besar
0	Jawaban salah atau tidak dijawab

Skor Akhir:

- Skor maksimal : 15 soal x 2 poin = 30 poin
- Rumus konversi ke nilai 100 :

$$\text{Skor Akhir} = \left(\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{30} \right) \times 100$$

B. Lembar Validasi

Aspek	Kriteria Penilaian Indikator	Nomor Soal																			
		1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Materi	Soal sesuai dengan materi				✓			✓					✓			✓					✓
Konstruktur	Kalor																				
	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓			✓					✓			✓					✓
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓			✓					✓			✓					✓
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓			✓					✓
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif				✓			✓					✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓			✓					✓				✓				✓
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓			✓					✓				✓				✓
Indikator Peningkatan Hasil Belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif				✓			✓					✓			✓					✓
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar				✓			✓					✓				✓				✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																				
Aspek	Indikator	6				7				8				9				10				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor			✓				✓			✓				✓			✓			✓	
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓			✓			✓				✓			✓			✓	
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai				✓			✓			✓				✓			✓			✓	
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓			✓			✓				✓			✓			✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓			✓				✓			✓			✓	
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓			✓			✓				✓			✓			✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓				✓			✓				✓			✓			✓	
Indikator Peningkatan Hasil Belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓				✓			✓				✓			✓			✓	
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓				✓			✓				✓			✓			✓	

Kriteria Penilaian		Nomor Soal																			
Aspek	Indikator	11				12				13				14				15			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Materi	Soal sesuai dengan materi Kalor				✓				✓			✓					✓				
Konstruktur	Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas			✓					✓			✓				✓					
	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai			✓					✓			✓				✓					
	Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓				✓				
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif			✓				✓				✓				✓					
	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik			✓				✓				✓				✓					
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓				✓				✓				✓					
Indikator Peningkatan Hasil Belajar	Soal memuat salah satu indikator soal dan level nilai kognitif			✓				✓				✓				✓					
	Soal dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar			✓				✓				✓				✓					

C. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

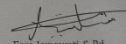
Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
Pedoman penskoran belum ada	Pedoman penskoran perlu dibuat.
Komentar	
Tambahkan pedoman penskoran tiap butir soal.	

D. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang penilaian soal Post-Test oleh ahli validator:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	✓

Pati, 11 Mei 2025



Fera Ismawati, S.Pd
NIP. 24301220120025819

Lampiran 12 Kisi-Kisi Instrumen Angket Motivasi Belajar

KUESIONER UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Nama : No. Absen :
 Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 1 x 15 menit
 Kelas/Semester : XI / Genap Materi : Kalor
 Pelaksanaan : Setelah Post-test

Petunjuk Pengisian Kuesioner:

1. Isilah data diri Anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap butir pertanyaan, kemudian jawablah sesuai keadaan Anda yang sebenarnya dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kotak jawaban yang sesuai.
3. Angket ini tidak mempengaruhi nilai dalam pembelajaran.
4. Kategori yang digunakan untuk menjawab soal adalah

5 : Sangat Setuju	2 : Kurang Setuju
4 : Setuju	1 : Sangat Tidak Setuju
3 : Ragu-ragu	
5. Selamat mengerjakan dan terima kasih atas kesediaannya mengisi kuesioner ini

Indikator	Pernyataan	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
Attention (Perhatian)	Saya merasa tertarik dengan cara mengajar yang digunakan					
	Saya merasa model pembelajaran TGT (<i>Teams Games Tournament</i>) berbantuan Kahoot membuat pembelajaran lebih menyenangkan					

	Saya lebih fokus saat belajar menggunakan <i>Kahoot</i> dibandingkan model pembelajaran biasa					
	Saya lebih aktif bertanya dan menjawab selama pembelajaran berlangsung.					
	Saya lebih mudah memahami materi saat belajar dengan permainan dalam kelompok.					
Relevance (Relevansi)	Saya merasa materi yang dipelajari bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.					
	Saya merasa model pembelajaran TGT membantu saya memahami materi lebih baik					
	Saya dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan pengalaman saya sendiri.					
	Saya merasa model pembelajaran TGT lebih cocok untuk gaya belajar saya					
	Saya merasa lebih tertarik belajar karena materi disajikan secara interaktif					
Confidence (Kepercayaan diri)	Saya yakin bisa menjawab pertanyaan dengan lebih baik setelah belajar dengan model pembelajaran TGT					
	Saya merasa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal setelah pembelajaran					
	Saya tidak takut membuat kesalahan saat belajar menggunakan model pembelajaran TGT					

	Saya merasa lebih mudah mengingat materi setelah pembelajaran dengan <i>Kahoot</i>					
	Saya yakin bisa menjelaskan materi kepada teman setelah mengikuti pembelajaran Fisika menggunakan model pembelajaran TGT					
Satisfaction (Kepuasan)	Saya puas dengan cara belajar model TGT yang diterapkan dalam kelas.					
	Saya merasa lebih termotivasi untuk belajar setelah mengikuti model pembelajaran TGT					
	Saya merasa bangga dengan peningkatan pemahaman saya setelah pembelajaran ini.					
	Saya ingin terus belajar dengan model pembelajaran TGT di pertemuan berikutnya					
	Saya merasa pembelajaran ini lebih efektif dibandingkan model pembelajaran sebelumnya.					

Lampiran 13 Hasil Validasi Instrumen Angket Motivasi Oleh Validator I

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI KUESIONER

A. Tujuan
Tujuan instrumen ini untuk mengukur validitas isi angket motivasi belajar dengan pelaksanaan pembelajaran di kelas menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament*

B. Petunjuk

- Berilah tanda ✓ pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar kuesioner motivasi belajar peserta didik.
- Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
 - 4: Sangat setuju
 - 3: Setuju
 - 2: Kurang setuju
 - 1: Tidak setuju
- Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan dari penyusunan lembar kuesioner motivasi belajar peserta didik.

C. Penilaian Lembar Angket Motivasi Belajar

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian Isi				
	a. Kesesuaian antara indikator dengan butir pernyataan				✓
2.	Konstruksi				
	b. Kejelasan petunjuk cara melakukan pengisian kuesioner				✓
	c. Kejelasan butir pernyataan pada lembar kuesioner			✓	
3.	Bahasa				
	d. Kalimat pada butir pernyataan pada lembar kuesioner sesuai dengan materi perkembangan anak usia sekolah menengah atas			✓	
	e. Butir pernyataan pada lembar kuesioner menggunakan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD			✓	

D. Kesalahan, Komentar dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
Pemilihan <i>Tet</i> atau <i>muah</i> kata-kata alafasi. Butir pernyataan perlu diperbaiki.	Mengingat <i>Maen</i> → <i>Tet</i> bahwa dapat digunakan untuk <i>Maen</i> , <i>Maen</i> , <i>Maen</i> .

Komentar

Pernyataan negatif sebaiknya menggunakan pengubahan kata negatif. Lebih baik serangkaian antara pernyataan positif dan negatif.

E. Kesimpulan	
Kesimpulan secara umum penilaian ahli tentang kuesioner motivasi belajar peserta didik:	
Belum dapat digunakan	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, Maret 2025
Mengetahui,
Dosen ahli


Affa Ardhi Saputri, M. Pd.
199004102019032018

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI KUESIONER

A. Tujuan
 Tujuan instrumen ini untuk mengukur validitas isi angket motivasi belajar dengan pelaksanaan pembelajaran di kelas menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament*

B. Petunjuk

- Berilah tanda ✓ pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar kuesioner motivasi belajar peserta didik.
- Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian

4: Sangat setuju
2: Kurang setuju
- Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan dari penyusunan lembar kuesioner motivasi belajar peserta didik.

C. Penilaian Lembar Angket Motivasi Belajar

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian Isi				
	a. Kesesuaian antara indikator dengan butir pernyataan				✓
2.	Konstruksi				
	b. Kejelasan petunjuk cara melakukan pengisian kuesioner				✓
	c. Kejelasan butir pernyataan pada lembar kuesioner				✓
3.	Bahasa				
	d. Kalimat pada butir pernyataan pada lembar kuesioner sesuai dengan materi perkembangan anak usia sekolah menengah atas				✓
	e. Butir pernyataan pada lembar kuesioner menggunakan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD			✓	

D. Kesalahan, Komentar dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
Komentar	

E. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum penilaian ahli tentang kuesioner motivasi belajar peserta didik:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Pati, 11 Mei 2023
Mengetahui,
Validator



Finani Mas'udah, S. Pd
NIP. 197605142007012011

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI KUESIONER

A. Tujuan
Tujuan instrumen ini untuk mengukur validitas isi angket motivasi belajar dengan pelaksanaan pembelajaran di kelas menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament*

B. Petunjuk

- Berilah tanda ✓ pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar kuesioner motivasi belajar peserta didik.
- Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
 4: Sangat setuju 2: Kurang setuju
 3: Setuju 1: Tidak setuju
- Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan dari penyusunan lembar kuesioner motivasi belajar peserta didik.

C. Penilaian Lembar Angket Motivasi Belajar

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian Isi a. Kesesuaian antara indikator dengan butir pernyataan				☒
2.	Konstruksi b. Kejelasan petunjuk cara melakukan pengisian kuesioner				☒
	c. Kejelasan butir pernyataan pada lembar kuesioner				☒
	3.	Bahasa d. Kalimat pada butir pernyataan pada lembar kuesioner sesuai dengan materi perkembangan anak usia sekolah menengah atas			
	e. Butir pernyataan pada lembar kuesioner menggunakan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD				☒

D. Kesimpulan, Komentar dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
-	-
Komentar	
-	

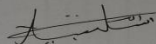
E. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum penilaian ahli tentang kuesioner motivasi belajar peserta didik:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	✓

Pati, 11 Mei 2025

Mengetahui,
Validator Ahli



Fera Ismawati, S. Pd.

NIP. 24301220120025819

Lampiran 16 Hasil Validasi Media oleh Validator Ahli Media

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

Judul penelitian: Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Kahoot untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor

- Berilah tanda ✓ pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap kesesuaian materi pada media Kahoot sebagai alat bantu model *Teams Games Tournament* dalam mempelajari materi kalor.
- Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
 4 : sangat setuju 2 : kurang setuju
 3 : setuju 1 : tidak setuju
- Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan dari media Kahoot sebagai alat bantu model *Teams Games Tournament* dalam mempelajari materi kalor.

A. Penilaian Media

No	Aspek	Kriteria	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Keefektifan dan keefisienan	Media dapat digunakan secara efektif				✓
		Jenis media cukup efisien				✓
2.	Usabilitas	Media yang digunakan tergolong media reliable (handal dalam pemakaian)				✓
		Media dapat dipelihara atau				

		dikelola dengan mudah				✓
		Media dapat digunakan berkali-kali				✓
3.	Dokumentasi	Kejelasan petunjuk penggunaan media			✓	
		Penggunaan alat permainan yang bervariasi			✓	
4.	Komunikatif	Media mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar dan efektif			✓	
		Media dapat menjadikan siswa semangat dalam belajar				✓
5.	Sederhana	Media dapat diakses dimanapun dengan mudah				✓
		Media terbuat dari software tidak berbayar				✓
6.	Tipografi (huruf dan susunannya)	Ketepatan pemilihan jenis huruf yang digunakan dalam media				✓
		Ketepatan ukuran huruf yang				✓

		digunakan dalam media				
		Kesesuaian pengaturan jarak tiap kata, tiap baris dan tiap karakter dalam media				✓
		Keterbacaan teks jelas				✓
7.	Gambar	Keseimbangan proporsi				✓
		Kejelasan gambar dalam media <i>Kahoot</i>			✓	
8.	Warna	Menggunakan komposisi warna yang tepat				✓
		Keserasian pemilihan warna				✓
		Penggunaan warna yang dapat membawa perasaan nyaman saat melihatnya				✓
9.	Desain	Kerapian desain				✓
		Kemenarikan desain				✓

B. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
Setiap item soal ditambah narasi yg terkait dengan data dan kasus dalam penyajian soal.	Tambahkan gambar, grafik, besaran fisika dan kasus pada soal agar soal dan jawaban membutuhkan pemikiran analitis.

Komentar

Media kahoot dapat digunakan dalam pembelajaran. Tambahkan Grafik, Gambar, tabel data dan kasus agar penyajian soal pd. level lebih untuk mengukur hasil belajar.

C. Kesimpulan

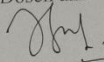
Kesimpulan secara umum tentang penilaian media Kahoot oleh ahli media:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, 30 Januari 2025

Mengetahui,

Dosen ahli



Susilawati

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

Judul penelitian: Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Kahoot untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Nilai

- Penerapan Didik Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor
- Penelitian Didik Kelas XI SMAN 3 Pati pada materi sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap kesesuaian materi pada media Kahoot sebagai alat bantu model Teams Games Tournament dalam mempelajari materi kalor.
- Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
- 4 ; sangat setuju 2 ; kurang setuju
3 ; setuju 1 ; tidak setuju
3. Apabila penilaian Bapak/Ibu skorang 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan dari media Kahoot sebagai alat bantu model Teams Games Tournament dalam mempelajari materi kalor.

A. Penilaian Media

No	Aspek	Kriteria	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Keefektifan dan keefisienan	Media dapat digunakan secara efektif Jenis media cukup efisien				✓
2.	Usabilitas	Media yang digunakan tergolong media reliable (handal dalam pemakaian) Media dapat dipelihara atau dikelola dengan mudah Media dapat digunakan berkali-kali				✓ ✓ ✓
3.	Dokumentasi	Kejelasan petunjuk penggunaan media Penggunaan alat permainan yang bervariasi			✓	✓
4.	Komunikatif	Media mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar dan efektif Media dapat menjadikan siswa semangat dalam belajar				✓ ✓
5.	Sederhana	Media dapat diakses dimanapun dengan mudah Media terbuat dari software tidak berbayar				✓ ✓
6.	Tipografi (huruf dan susunannya)	Ketepatan pemilihan jenis huruf yang digunakan dalam media Ketepatan ukuran huruf yang digunakan dalam media Kesesuaian pengaturan jarak tiap kata, tiap baris dan tiap karakter dalam media Keterbacaan teks jelas				✓ ✓ ✓ ✓
7.	Gambar	Keseimbangan proporsi Kejelasan gambar dalam media <i>Kahoot</i>				✓ ✓
8.	Warna	Menggunakan komposisi warna yang tepat Keseseran pemilihan warna				✓ ✓

		Penggunaan warna yang dapat membawa perasaan nyaman saat melihatnya							
9.	Desain	Kerapian desain							✓
		Kemenarikan desain							✓

B. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
Tambahkan data dan katus penyajian soal.	Tambahkan soal level hots untuk mengukur hasil belajar
Komentar Media kahoot dapat digunakan dalam pembelajaran, namun ditambahkan soal level hots lagi untuk mengukur hasil belajar	

C. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang penilaian media Kahoot oleh ahli media:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, 11 Mei 2025
Mengetahui,
Dosen ahli



Finani Mas'udah, S. Pd
NIP. 197605142007012011

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

Judul penelitian: Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Kahoot untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor

4. Berilah tanda $\checkmark$ pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap kesesuaian materi pada media Kahoot sebagai alat bantu model *Teams Games Tournament* dalam mempelajari materi kalor.

5. Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
4 : sangat setuju 2 : kurang setuju

6. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan dari media Kahoot sebagai alat bantu model *Teams Games Tournament* dalam mempelajari materi kalor.

A. Penilaian Media

Penilaian Media		Kriteria	Penilaian			
No	Aspek		1	2	3	4
1.	Keefektifan dan keefisienan	Media dapat digunakan secara efektif				✓
		Jenis media cukup efisien				✓
2.	Usabilitas	Media yang digunakan tergolong reliable (handal dalam pemakaian)				✓
		Media dapat dipelihara atau dikelola dengan mudah				✓
		Media dapat digunakan berkali-kali				✓
3.	Dokumentasi	Kejelasan petunjuk penggunaan media			✓	
		Penggunaan alat permainan yang bervariasi				✓
4.	Komunikatif	Media mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar dan efektif				✓
		Media dapat menjadikan siswa semangat dalam belajar				✓
5.	Sederhana	Media dapat diakses dimanapun dengan mudah				✓
		Media terbuat dari software tidak berbayar				✓
6.	Tipografi (huruf dan susunannya)	Ketepatan pemilihan jenis huruf yang digunakan dalam media				✓
		Ketepatan ukuran huruf yang digunakan dalam media				✓
		Kesesuaian pengaturan jarak tiap kata, tiap baris dan tiap karakter dalam media				✓
		Keterbacaan teks jelas				✓
7.	Gambar	Keseimbangan proporsi				✓
		Kejelasan gambar dalam media <i>Kahoot</i>				✓
8.	Warna	Menggunakan komposisi warna yang tepat				✓
		Keserasian pemilihan warna				✓

		Penggunaan warna yang dapat membawa perasaan nyaman saat melihatnya				
9.	Desain	Kerapian desain				✓
		Kemenarikan desain				✓

B. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
-	-
Komentar Media Kahoot dapat digunakan dalam pembelajaran, mungkin lebih ditambahkan lagi soal-soal level HOTS.	

C. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang penilaian media Kahoot oleh ahli media:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, 11 Mei 2025
Mengetahui,
Dosen ahli


Fera Ismawati, S. Pd

NIP. 24301220120025819

Lampiran 17 Hasil Validitas Media

Butir	Penilai I	Penilai II	Penilai III
1	4	4	4
2	4	4	4
3	4	4	4
4	4	4	4
5	4	4	4
6	3	3	3
7	3	3	4
8	3	4	4
9	4	4	4
10	4	4	4
11	4	4	4
12	4	4	4
13	4	4	4
14	4	4	4
15	4	4	4
16	4	4	4
17	3	4	4
18	4	4	4
19	4	4	4
20	4	4	4
21	4	4	4
Jumlah	80	82	83
Tingkat Pencapaian	0,97		

Lampiran 18 Kisi-Kisi Pretest

KISI-KISI INSTRUMEN *PRE-TEST* PESERTA DIDIK

MATERI KALOR

Mata Pelajaran	: Fisika
Fase	: F
Kelas / Semester	: XI / II
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor
Tujuan Pembelajaran	: Peserta didik mampu menguraikan besaran suhu dan konvesri satuan, menjelaskan Asass Black serta penerapan dalam perubahan suhu dan wujud zat, menguraikan pemuaian panjang, luas, dan volume dari suatu materi, serta membedakan tiga jenis perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Soal Tes	Pedoman Penskoran
Menyebutkan pengertian kalor.	C1	1.	Apa yang dimaksud dengan kalor? Jelaskan dengan singkat dan jelas!	1
Menentukan satuan kalor dalam SI	C2	2.	Sebutkan satuan kalor dalam sistem internasional (SI) dan jelaskan mengapa satuan tersebut digunakan!	1
Menjelaskan jenis-jenis perpindahan kalor	C2	3.	Jelaskan tiga jenis perpindahan kalor yang kamu ketahui, serta berikan masing-masing	1

Menerapkan konsep perubahan wujud zat dan penerimaan kalor untuk menjelaskan fenomena yang terjadi pada suatu benda dalam kondisi tertentu	C3	4.	Seorang siswa memanaskan 100 gram air hingga mendidih pada suhu 100°C . jelaskan apa yang terjadi pada air tersebut, termasuk perubahan fisiknya, jika kalor yang diberikan terus meningkat setelah mencapai titik didih. Berikan penjelasan yang melibatkan konsep perubahan wujud!	1
Menjelaskan perbedaan antara kapasitas kalor dan kalor jenis berdasarkan pengertian dan satuannya	C2	5.	Jelaskan perbedaan antara kapasitas kalor dan kalor jenis suatu benda!	1
Menghitung kalor yang diperlukan dalam proses perubahan wujud zat menggunakan konsep kalor laten dan data yang diberikan	C3	6.	Sebuah es bermassa 0,5 kg berada pada suhu 0°C . berapa banyak kalor yang dibutuhkan untuk mencairkan seluruh es menjadi air yang bersuhu 0°C ? (Kalor lebur es = 334.000 J/kg)	1
Menentukan suhu akhir dua zat yang dicampur dalam	C3	7.	Air panas bermassa 200 gram bersuhu 80°C dicampur dengan 300 gram air dingin bersuhu 30°C dalam wadah kalorimeter tertutup. Hitung suhu akhir	1

sistem tertutup dengan menggunakan Asaa Black (Jumlah kalor yang dilepas sama dengan kalor yang diserap)			campuran! (Diasumsikan tidak ada kalor yang hilang ke lingkungan dan kalor jenis air $c = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$).	
Menganalisis perbedaan karakteristik perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi serta memberikan contoh masing – masing.	C2	8.	Apa perbedaan mendasar antara perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi? Berikan contoh masing-masing!	1
Menganalisis hubungan antara perubahan kondisi penggunaan termos dengan efektivitas termos dalam menjaga suhu berdasarkan prinsip perpindahan kalor.	C4	9.	Doni membuka termos berisi air panas selama beberapa menit, kemudian menutupnya kembali. Setelah beberapa jam, suhu air dalam termos tersebut lebih cepat menurun dibandingkan saat tidak dibuka sama sekali. Analisislah penyebab penurunan suhu tersebut berdasarkan prinsip kerja termos	1

Menganalisis dampak perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan membandingkan peristiwa yang menguntungkan dan merugikan.	C4	10.	Di musim kemarau, banyak benda yang berbahan plastik yang diletakkan di luar rumah menjadi melengkung atau meleleh. Namun di sisi lain, panas matahari juga dimanfaatkan untuk menjemur pakaian agar cepat kering. Analisislah dua peristiwa tersebut berdasarkan dampak perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.	1
--	----	-----	---	---

Lampiran 19 Kisi-Kisi Posttest

KISI-KISI INSTRUMEN *POST-TEST* PESERTA DIDIK

MATERI KALOR

Mata Pelajaran	: Fisika
Fase	: F
Kelas / Semester	: XI / II
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor
Tujuan Pembelajaran	: Peserta didik mampu menguraikan besaran suhu dan konvesri satuan, menjelaskan Asass Black serta penerapan dalam perubahan suhu dan wujud zat, menguraikan pemuaiian panjang, luas, dan volume dari suatu materi, serta membedakan tiga jenis perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Soal Tes	Pedoman Penskoran
Menyebutkan pengertian kalor.	C1	1.	Apa yang dimaksud dengan kalor dalam konteks Fisika?	1
Menjelaskan perbedaan kalor dan suhu.	C2	2.	Jelaskan perbedaan antara kalor dan suhu!	1
Menerapkan konsep pemuaiian benda pada kalor dalam kehidupan sehari-hari	C3	3.	Sebuah rel kereta api yang panjangnya 100 meter dipanaskan sehingga suhunya naik 30°C. jika koefisien muai panjang rel tersebut adalah $1,2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, hitunglah perubahan panjanag rel tersebut akibat pemuaiian!	1

Menyebutkan jenis perubahan wujud zat yang memerlukan kalor.	C1	4.	Sebutkan dan jelaskan secara singkat tiga jenis perubahan wujud zat yang memerlukan kalor! Berikan masing-masing contohnya dalam kehidupan sehari-hari!	1
Menganalisis proses perubahan wujud zat yang melepaskan kalor berdasarkan pengamatan gejala dalam kehidupan sehari-hari.	C4	5.	Doni mengamati bahwa pada pagi hari, kaca jendela rumahnya tampak basah meskipun tidak hujan, Ia juga memperhatikan bahwa suhu udara pagi hari lebih rendah dibanding malam sebelumnya. Analisislah fenomena tersebut berdasarkan konsep perubahan wujud dan perpindahan kalor!	1
Menganalisis pengaruh kapasitas kalor terhadap laju perubahan suhu pada berbagai bahan	C4	6.	Dua botol dengan bahan berbeda, yaitu dari bejana logam dan dari kaca, sama-sama digunakan untuk menampung air panas bersuhu 90°C. setelah 10 menit, suhu air dalam bejana logam turun lebih banyak dibandingkan wadah kaca. Analisislah penyebab perbedaan penurunan suhu tersebut berdasarkan kapasitas kalor kedua bahan tersebut!	1
Menghitung besar kalor untuk menaikkan suhu	C3	7.	Sebuah benda bermassa 0,5 kg dipanaskan dari suhu 20°C hingga 80°C. jika kalor jenis benda tersebut 900 J/kg, berapa besar kalor yang dibutuhkan?	1
Menjelaskan contoh pemanfaatan pemuain zat dalam kehidupan sehari-hari.	C2	8.	Jelaskan bagaimana prinsip pemuain digunakan dalam alat termometer dan sebutkan alasan mengapa bahan tertentu dipilih untuk mengisi termometer!	1

Menghitung perubahan suhu pada perubahan wujud	C3	9.	Jika 500 gram air mendidih pada suhu 100°C, kemudian 200 gram uap air dikondensasikan menjadi cairan, berapa banyak kalor yang dilepaskan? (Kalor pengembunan air = 2.250.000 J/kg).	1
Mengaitkan kalor dengan kehidupan sehari-hari	C4	10.	Dimas mendidihkan air dan mengamati bahwa suhu air tidak naik setelah mencapai 100°C. jelaskan mengapa hal itu terjadi berdasarkan konsep kalor!	1

Lampiran 20 Lembar Jawab Pretest Kelas Eksperimen

40

Nama : Anestasya Devianti
No absen : 2
Kelas : XI-2

1. Energi panas yang diterima atau dilepas suatu benda yang menyebabkan perubahan suhu atau wujud benda. ✓
2. °C, karena alat ukur termometer menggunakan satuan °C. ✓
3. ✓
A. Karena sudah berada di titik suhu maksimal.
c. Kalau kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda. ✓
Sedangkan
Kalor jenis, banyaknya kalor yang diperlukan.
6. ✓
3. ✓
a. Konduksi: perpendahan kalor melalui zat padat.
"sendok logam menjadi panas saat ujung sendok dimasukkan ke air panas."
Konveksi: perpendahan kalor melalui zat cair.
"air mendidih bergerak ke atas karena saat dipanaskan."
Radiasi: perpendahan kalor melalui gelombang elektromagnetik.
"panas matahari sampai ke bumi". ✓
8. ✓
10. a) Panas matahari diserap plastik dan menyebabkan plastik berubah bentuk.
b) Kalor dari matahari membuat penguapan, yang membuat patahan cepat kering. ✓

$F = 6$
 $T = 4 \times 10$
 $= 40$

SIDU

Nama : Dewi Vanessa Cahya Ningtyas
No. Absen : 5
Kelas : XI-2

80

1. Kalor adalah panas yang diterima atau dilepaskan oleh suatu benda. ✓
2. Joule, karena kalor diukur dalam satuan Joule. ✓
3. a. Konduksi: Perpindahan kalor melalui zat padat "kalor". ✓
b. Konveksi: Perpindahan kalor melalui zat cair.
c. Radiasi: Perpindahan kalor melalui gelombang elektromagnetik.
4. Air yang dipanaskan mencapai 100°C tidak akan meningkat lagi karena digunakan untuk mengubah wujud air dari cair menjadi gas. ✓
5. a. Kapasitas kalor adalah kalor yang memiliki kapasitas jenis.
b. Kalor jenis adalah kalor yang memiliki koefisien kalor jenis.

6. Diketahui:

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$L = 334.000 \text{ J/kg}$$

$$\text{Ditanya: } Q?$$

$$Q = mL$$

$$= 0,5 \times 334.000 = 167.000 \text{ J}$$

7. Diketahui:

$$m_1 = 0,2 \text{ kg}$$

$$m_2 = 0,3 \text{ kg}$$

$$T_1 = 80^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 = 30^{\circ}\text{C}$$

$$c = 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

Ditanya: suhu akhir campuran.

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

$$m_1 \times c (T_1 - T_{akhir}) = m_2 \times c (T_{akhir} - T_2)$$

$$0,2 \times (80 - T_{akhir}) = 0,3 \times (T_{akhir} - 30)$$

$$= 16 - 0,2T = 0,3T - 9$$

$$= 25 = 0,5T$$

$$T = \frac{25}{0,5} = 50^{\circ}\text{C}$$

8. a. Konduksi: Perpindahan kalor melalui zat padat, contoh: sendok logam yang ujungnya dimasukkan ke air panas.

b. Konveksi: Perpindahan kalor melalui zat cair, contoh: air mendidih.

c. Radiasi: Perpindahan kalor melalui gelombang elektromagnetik.

contoh: panas matahari $\rightarrow$ bumi.

SIDU

- g. karena terjalu lama diletakkan di tempat terbuka
10. a. Panas matahari diserap plastik, dan terjadi pemuaian yang mengakibatkan perubahan bentuk atau rusak.
- b. Kotor dari matahari mempercepat pengaparan, sehingga pakaian cepat kering. ✓

Nama : Hanif Fakhria
 Kelas : XI-2
 No Absen : 8

90

1. Kalor adalah panas yang diterima atau dilepaskan oleh suatu benda. ✓
2. Satuan Jule, karena diukur dalam satuan Jule ✓
3. Konduksi : perpindahan kalor melalui zat padat ✓
 Konveksi : perpindahan kalor melalui zat cair ✓
 Radiasi : perpindahan kalor melalui gelombang

4. ✓
 5. Kapasitas kalor : banyaknya kalor untuk menaikkan suhu 1°C
 Kalor jenis : banyaknya kalor untuk menaikkan suhu pada 1kg ✓
 6. $m = 0,15 \text{ kg}$
 $L = 334.000$
 $Q = m \times L$
 $= 0,15 \times 334.000 = 167.000 \text{ J}$ ✓

$$\begin{aligned} 7. \quad m_1 &= 0,2 & m_1 \times c \times (T_1 - T_{\text{akhir}}) &= m_2 \times c \times (T_{\text{akhir}} - T_2) \\ m_2 &= 0,3 & 0,2 \times (80 - T_{\text{akhir}}) &= 0,3 (T_{\text{akhir}} - 30) \\ T_1 &= 80 & 16 - 0,2 T &= 0,3 T - 9 \\ T_2 &= 30 & 25 &= 0,5 T \\ c &= 4.200 & T &= \frac{25}{0,5} = 50^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

8. - Konduksi : perpindahan kalor melalui zat padat
 contoh : sendok juga akan panas saat dicelupkan di air panas
 - Konveksi : perpindahan kalor melalui zat cair
 contoh : air mendidih bergerak ke atas bawah.
 - Radiasi : perpindahan kalor melalui gelombang
 contoh : panas matahari mengeringkan pakaian.
 9. Karena udara luar dan membawa energi panas, sehingga terjadi penguapan suhu. ✓
 10. 1. Matahari membuat bentuk plastik meleleh karena radiasi.
 2. Matahari cepat mengeringkan pakaian karena penguapan. ✓

$$\begin{aligned} F &= 1 \\ T &= 9 \times 10 \\ &= 90 \end{aligned}$$

SIDU

Lampiran 21 Lembar Jawab Posttest Kelas Eksperimen

Nama : Hamif Ekhti.za
 No. Absen : 8
 Kelas : XI-2

(100)

1. Kalor adalah energi yang berpindah dari suhu tinggi ke rendah. ✓
2. Kalor: energi yang berpindah karena perbedaan suhu. ✓
 Suhu: ukuran derajat panas atau dingin.
3. $L_0 = 100 \text{ m}$
 $a = 1,2 \times 10^{-6}$
 $\Delta T = 30^\circ\text{C}$
 $\Delta L = L_0 \times a \times \Delta T$
 $= 100 \times 1,2 \times 10^{-6} \times 30$
 $= 3,6000 \text{ m}$
4. Mencair: perubahan padat menjadi cair
 contoh: es batu meleleh. ✓
 - Menguap: perubahan cair menjadi gas
 contoh: air mendidih menjadi uap ✓
 - menyublim: perubahan padat menjadi gas
 contoh: kapur barus
5. Pengembunan, karena suhu kaca lebih dingin daripada suhu luar. ✓
6. Kapasitas kalor logam lebih kecil daripada kaca. ✓
7. $m_1 = 0,15 \text{ kg}$
 $T_0 = 20^\circ\text{C}$
 $T_a = 80^\circ\text{C}$
 $c = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $Q = m \times c \times \Delta T$
 $= 0,15 \times 900 \times (80 - 20) = 27.000 \text{ J}$
8. Prinsip pemuaian zat cair ✓
9. $m_1 = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$
 $L = 2.250.000 \text{ J/kg}$
 $Q = m \times L$
 $= 0,2 \times 2.250.000 = 450.000 \text{ J}$
10. Keren digunakan untuk pengupasan - ✓

$F = 17$
 $T = 10 \times 10$
 $= 100$

SIDU

Nama : Anasuya Doriani

No. absen : 2

Kelas : XI-2

90

1. Energi yang berpindah dari benda suhu tinggi ke suhu rendah. ✓
2. Kalor adalah energi yang berpindah dari benda suhu tinggi ke suhu rendah. ✓

Sedangkan:

Suhu adalah sebuah ukuran derajat untuk mengukur derajat panas atau dinginnya suatu benda.

3. Diketahui :

$$L_0 = 100 \text{ m}$$

$$\alpha = 1,2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 30^\circ\text{C}$$

Ditanya : Perubahan panjang rel. ✓

$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T$$

$$= 100 \times 1,2 \times 10^{-6} \times 30^\circ$$

$$= 0,0036 \text{ m} = 3,6 \text{ mm}$$

4. Mencair : Perubahan padat menjadi cair.

"es batu menjadi air"

Menguar : Perubahan cair menjadi gas.

"air mendidih dan menjadi uap."

Mengukus : perubahan padat menjadi gas.

"kacup bawus yang diletakkan di atas ketel."

5. Fensometer merupakan suatu perubahan wujud dari gas menjadi cair. ✓

6. Batol logam kapasitas kalorinya lebih rendah daripada kaca. ✓

7. Diketahui :

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 80^\circ\text{C}$$

$$c = 800 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Ditanya : besar kalor yang dibutuhkan. ✓

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

$$= 0,5 \times 800 \times (80 - 20)$$

$$= 0,5 \times 800 \times 60$$

$$= 27.000 \text{ J.}$$

$$f = 1$$

$$T = g \times W$$

$$= g \times D$$

SIDU

8. Termometer menggunakan prinsip pemuaian zat cair, saat suhu meningkat zat raksa pada termometer akan naik, saat suhu rendah zat raksa akan turun ✓

9. Diketahui:

$$m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$$

$$L = 2.250.000 \text{ J/kg}$$

Ditanya: Besar kalor yang dilepas? ✓

$$Q = m \cdot L$$

$$= 0,2 \times 2.250.000$$

$$= 450.000 \text{ J}$$

10.

Nama : Dewi Vanessa Cahya Ningtyas
No. Absen : 5
Kelas : XI-2

80

1. Kalor adalah energi yang berpindah dari benda suhu tinggi ke suhu rendah.
2. a. Kalor : energi yang berpindah akibat perbedaan suhu
b. Suhu : ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda.
- 3.
4. a. Mencair : Perubahan zat padat menjadi cair, contohnya es batu yang mencair menjadi air
b. Menguap : Perubahan zat cair menjadi gas, contohnya air mendidih, lalu menjadi uap
c. Menyublim : Perubahan zat padat menjadi gas, contohnya kapur barus menyublim di tempat terbuka.
5. Proses pengembunan : perubahan gas menjadi cair, karena suhu pada kaca yang lebih dingin.
6. Kapasitas kalor botol bejana logam lebih rendah daripada kaca.
7. Diketahui :
 $m_1 = 0,5 \text{ kg}$
 $T_0 = 20^\circ \text{C}$
 $T_A = 80^\circ \text{C}$
 $c = 900 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$
Ditanya : Besar Kalor ?
Jawab :
 $Q = m \times c \times \Delta T$
 $= 0,5 \times 900 \times (80 - 20)$
 $= 0,5 \times 900 \times 60^\circ$
 $= 27.000 \text{ J}$
8. Termometer memiliki pemuaian zat cair, saat suhu meningkat, cairan didalam termometer akan naik, saat suhu rendah cairan di termometer turun.
9. Diketahui :
 $m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$
 $L = 2.150.000 \text{ J/kg}$
Ditanya : Besar Kalor ?
Jawab :
 $Q = m \times L$
 $= 0,2 \times 2.150.000 = 430.000 \text{ J}$

F-2
 $T = 3 \times 10$
 $= 30$

SIDU

Lampiran 22 Lembar Jawab Pretest Kelas Kontrol

Nama : Tio. Ahmad Junaedi
 No. Absen : 26
 Kelas : XI-4

70

1. Energi panas yang diterima atau dilepas benda. ✓
2. Joule, kalor diukur pakai satuan Joule ✓
3. Konduksi = perpindahan kalor zat padat ✓
 Konveksi = perpindahan kalor zat cair ✓
 Radiasi = perpindahan kalor lewat gelombang ✓
4. Untuk mengubah wujud air cair ke gas ✓
5. Kapasitas kalor, kalor untuk menaikkan suhu 1°C ✓
 Kalor jenis = kalor untuk menaikkan suhu di benda 1 kg ✓
6. ✓
7. $m_1 = 0,2$
 $m_2 = 0,3$
 $T_1 = 80$
 $T_2 = 30$
 $V = 4,200$
 $m_1 \times c \times (T_1 - T_{\text{akhir}}) = m_2 \times c \times (T_{\text{akhir}} - T_2)$
 $0,2 \times (80 - T_{\text{akhir}}) = 0,3 \times (T_{\text{akhir}} - 30)$
 $16 - 0,2 T \quad : 0,3 T - 9$
 $16 = 0,5 T$
 $T = \frac{32}{0,5} = 64^{\circ}\text{C}$
8. ✓
9. Udara luar membawa panas pada tremas ✓
10. $E = 3$
 $T = 7 \times 10$
 $= 70$

SIDU

Nama : Aurora Azzahra

No Absen : 1

Kelas : XI-4

40

1.)

2.) Satuan kalor yang digunakan adalah J. Karena semua energi menggunakan satuan Joule. ✓

3.) Konduksi : perpindahan panas melalui zat padat. ✓

Konveksi : perpindahan panas melalui zat cair. ✓

Radiasi : perpindahan panas melalui gelombang. ✓

4.) Karena airnya digunakan untuk mengubah wujud air dari cair menjadi gas. ✓

5.)

6.) Diketahui :

$m = 0,5 \text{ kg}$

$L = 334.000 \text{ J/kg}$

Ditanya : Jumlah kalor.

$Q = m \times L$

$= 0,5 \times 334.000 = 167.000 \text{ J}$

7.)

8.)

9.)

10.)

$$\begin{aligned} F &= 6 \\ T &= 4 \times 10 \\ &= 40 \end{aligned}$$

SIDU

Nama : Sapira Juliana

No Absen : 19

Kelas : XI-4

40

(1) Kalor adalah energi panas yang diterima atau dilepaskan benda sehingga terdapat perbedaan suhu.

(2) Joule, karena semua energi memiliki satuan Joule (J)

(3)

(4)

(5) Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang digunakan untuk menaikkan suhu benda sebesar 1°C sedangkan...

- Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1°C

(6)

(7)

(8)

(9)

(10)

$$\begin{aligned} F &= 7 \\ T &= 3 \times 10 \\ &= 30 \end{aligned}$$

Lampiran 23 Lembar Jawab Posttest Kelas Kontrol

(90)

Nama = To Ahmad Junnedi
 No. Absen = 25
 Kelas = XI-4

1. Energi panas yang diterima atau dilepas benda ✓
2. Kalor = energi yang berpindah karena perbedaan suhu ✓
 Suhu = ukuran untuk mengukur derajat panas atau dingin
3. $L_0 = 100 \text{ m}$
 $\alpha = 1,2 \times 10^{-6}$
 $\Delta T = 30^\circ \text{C}$
 $\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T$
 $= 100 \times 1,2 \times 10^{-6} \times 30$
 $= 0,0036 \text{ m}$ ✓
4. - Mencair = perubahan benda padat menjadi cair
 contoh: es batu meleleh ✓
 - Menguap = perubahan benda cair menjadi uap gas ✓
 contoh: Air mendidih
 - Menyublim = perubahan benda padat menjadi gas
 contoh: kapur barus
5. ✓
6. logam kapasitas kalornya lebih kecil daripada kaca ✓
7. $m = 0,15$ $Q = m \times c \times \Delta T$
 $T_0 = 20^\circ \text{C}$ $= 0,15 \times 900 \times (80 - 20)$ ✓
 $T_A = 80^\circ \text{C}$ $= 27.000 \text{ J}$
 $c = 900 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$
8. Pemuaian zat cair ✓
 $F = 1$
 $T = 9 \times 10$
 $= 90$
9. $m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$
 $L = 2.250.000 \text{ J/kg}$ ✓
 $Q = m \times L = 0,2 \times 2.250.000 = 450.000 \text{ J}$ ✓
10. Digunakan untuk penguapan. ✓

SIDU

Nama : Aurora Azzhira

No Absen : 1

Kelas : XI-4

90

1) Energi atau panas yang berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah. ✓

2) Kalor adalah energi yang berpindah karena perbedaan suhu, sedangkan Suhu adalah ukuran derajat besar suhu tinggi atau suhu rendah. ✓

3.) Diketahui :

$$L_0 = 100 \text{ m}$$

$$\alpha = 1,2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 30^\circ\text{C}$$

Ditanya : perubahan panjang rel

$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T$$

$$= 100 \times 1,2 \times 10^{-6} \times 30^\circ$$

$$= 0,0036 \text{ m} = 3,6 \text{ mm}$$

4.) Mencair : perubahan zat padat menjadi cair

: Lilin yang meleleh, es batu yang mencair.

Menguap = perubahan zat cair menjadi gas.

: air mendidih dan menjadi uap.

Mengublim : perubahan zat padat menjadi gas.

: kapur barus diletakkan ditempat terbuka.

5) Fenomena pengembunan, karena suhu kaca yang terlalu dingin sehingga kalor menjadi uap air di sekitar kaca. ✓

6) Karena logam lebih cepat menghantarkan dan melepaskan panas ke lingkungan, sehingga botol logam suhunya menjadi turun. ✓

7.) Diketahui :

$$m_1 = 0,5 \text{ kg}$$

$$T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$T_a = 80^\circ\text{C}$$

$$c = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Ditanya : Besar kalor yang dibutuhkan

$$Q = m \times c \times \Delta T = 0,5 \times 900 \times (80 - 20)$$

$$= 0,5 \times 900 \times (60^\circ) = 27.000 \text{ J}$$

SIDU

8.)

9.) Diketahui :

$$m = 200 \text{ gram} = 0.2 \text{ kg}$$

$$L = 2.250.000 \text{ J/kg}$$

Ditanya : Besar kalor yang dilepaskan.

$$Q = m \times L$$

$$= 0.2 \times 2.250.000 = 450.000 \text{ J}$$

10.) Saat air mencapai 100°C , suhu tidak naik karena sudah mencapai titik didih maksimal, dan terjadi penguapan dari air menjadi uap.

$$F = 1$$

$$T = 9 \times 10$$

$$= 90$$

Nama : Saesra Juliana

No. Absen : 19

Kelas : XI-4

60

(1) Kalor adalah energi yang dipindahkan benda dari suhu tinggi ke suhu rendah. ✓

(2) ✓

(3) Diketahui :

$$L_0 = 100 \text{ m}$$

$$\alpha = 1,2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 30^\circ\text{C}$$

Ditanya : Perubahan panjang rel.

$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T$$

$$= 100 \times 1,2 \times 10^{-6} \times 30$$

$$= 0,0036 \text{ m} = 3,6 \text{ mm}$$

(4) Mencair = perubahan benda padat menjadi cair

= es batu mencair menjadi air

- Menguap = perubahan benda cair menjadi gas

= air mendidih dan menjadi uap

- Menyublim = perubahan benda padat menjadi gas

= kapur barus habis diletakkan terbuka. ✓

(5) ✓

(6) Besel logam kapasitas kalornya lebih daripada kaca, sehingga suhunya berubah lebih cepat. ✓

(7) Diketahui :

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$T_a = 80^\circ\text{C}$$

$$c = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Ditanya : Besar kalor yang dibutuhkan

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

$$= 0,5 \times 900 \times (80 - 20)$$

$$= 270 \times 60 = 16200 \text{ J}$$

SIDU

(9)

19) Diketahui :

$$m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$$

$$L = 2.250.000 \text{ J/kg}$$

Ditanya : Besar kalor yang dilepas

$$Q = m \times L$$

$$= 0,2 \times 2.250.000$$

$$= 450.000 \text{ J}$$

(10)

$$F = 4$$

$$T = 6 \times 10$$

$$= 60$$

Lampiran 24 Lembar Jawab Angket Motivasi Belajar

KUESIONER UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Nama : Dewi Vanessa C. M. No. Absen : 5
 Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 1 x 15 menit
 Kelas/Semester : XI / Genap Materi : Kalor
 Pelaksanaan : Setelah Post-test

Petunjuk Pengisian Kuesioner:

- Isilah data diri Anda pada tempat yang telah disediakan.
- Bacalah dengan cermat setiap butir pertanyaan, kemudian jawablah sesuai keadaan Anda yang sebenarnya dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kotak jawaban yang sesuai.
- Angket ini tidak mempengaruhi nilai dalam pembelajaran.
- Kategori yang digunakan untuk menjawab soal adalah

5	: Sangat Setuju	2	: Kurang Setuju
4	: Setuju	1	: Sangat Tidak Setuju
3	: Ragu-ragu		
- Selamat mengerjakan dan terima kasih atas kesediaannya mengisi kuesioner ini

Indikator	Pernyataan	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
Attention (Perhatian)	Saya merasa tertarik dengan cara mengajar yang digunakan				✓	
	Saya merasa model pembelajaran TGT (<i>Teams Games Tournament</i>) berbantuan <i>Kahoot</i> membuat pembelajaran lebih menyenangkan				✓	
	Saya lebih fokus saat belajar menggunakan <i>Kahoot</i> dibandingkan model pembelajaran biasa					✓
	Saya lebih aktif bertanya dan menjawab selama pembelajaran berlangsung				✓	
	Saya lebih mudah memahami materi saat belajar dengan permainan dalam kelompok					✓
Relevance (Relevansi)	Saya merasa materi yang dipelajari bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari				✓	
	Saya merasa model pembelajaran TGT membantu saya memahami materi lebih baik				✓	
	Saya dapat menghubungkan materi yang dipelajari				✓	

	dengan pengalaman saya sendiri.						
	Saya merasa model pembelajaran TGT lebih cocok untuk gaya belajar saya						✓
	Saya merasa lebih tertarik belajar karena materi disajikan secara interaktif				✓		
Confidence (Kepercayaan diri)	Saya yakin bisa menjawab pertanyaan dengan lebih baik setelah belajar dengan model pembelajaran TGT						✓
	Saya merasa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal setelah pembelajaran				✓		
	Saya tidak takut membuat kesalahan saat belajar menggunakan model pembelajaran TGT						✓
	Saya merasa lebih mudah mengingat materi setelah pembelajaran dengan Kahoot						✓
	Saya yakin bisa menjelaskan materi kepada teman setelah mengikuti pembelajaran Fisika menggunakan model pembelajaran TGT				✓		
	Saya puas dengan cara belajar model TGT yang diterapkan dalam kelas.				✓		
	Saya merasa lebih termotivasi untuk belajar setelah mengikuti model pembelajaran TGT						✓
Satisfaction (Kepuasan)	Saya merasa bangga dengan peningkatan pemahaman saya setelah pembelajaran ini.				✓		
	Saya ingin terus belajar dengan model pembelajaran TGT di pertemuan berikutnya						✓
	Saya merasa pembelajaran ini lebih efektif dibandingkan model pembelajaran sebelumnya.				✓		

KUESIONER UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Nama : Anastasya No. Absen : 2
 Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 1 x 15 menit
 Kelas/Semester : XI / Genap Materi : Kalor
 Pelaksanaan : Setelah Post-test

Petunjuk Pengisian Kuesioner:

1. Isilah data diri Anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan cermat setiap butir pertanyaan, kemudian jawablah sesuai keadaan Anda yang sebenarnya dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kotak jawaban yang sesuai.
3. Angket ini tidak mempengaruhi nilai dalam pembelajaran.
4. Kategori yang digunakan untuk menjawab soal adalah
 5 : Sangat Setuju 2 : Kurang Setuju
 4 : Setuju 1 : Sangat Tidak Setuju
 3 : Ragu-ragu
5. Selamat mengerjakan dan terima kasih atas kesediaannya mengisi kuesioner ini

Indikator	Pernyataan	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
Attention (Perhatian)	Saya merasa tertarik dengan cara mengajar yang digunakan				✓	
	Saya merasa model pembelajaran TGT (<i>Teams Games Tournament</i>) berbantuan <i>Kahoot</i> membuat pembelajaran lebih menyenangkan					✓
	Saya lebih fokus saat belajar menggunakan <i>Kahoot</i> dibandingkan model pembelajaran biasa					✓
	Saya lebih aktif bertanya dan menjawab selama pembelajaran berlangsung				✓	
	Saya lebih mudah memahami materi saat belajar dengan permainan dalam kelompok.				✓	
Relevance (Relevansi)	Saya merasa materi yang dipelajari bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.				✓	
	Saya merasa model pembelajaran TGT membantu saya memahami materi lebih baik				✓	
	Saya dapat menghubungkan materi yang dipelajari				✓	

	dengan pengalaman saya sendiri.						
	Saya merasa model pembelajaran TGT lebih cocok untuk gaya belajar saya					✓	
	Saya merasa lebih tertarik belajar karena materi disajikan secara interaktif				✓		
Confidence (Kepercayaan diri)	Saya yakin bisa menjawab pertanyaan dengan lebih baik setelah belajar dengan model pembelajaran TGT					✓	
	Saya merasa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal setelah pembelajaran					✓	
	Saya tidak takut membuat kesalahan saat belajar menggunakan model pembelajaran TGT					✓	
	Saya merasa lebih mudah mengingat materi setelah pembelajaran dengan Kahoot				✓		
	Saya yakin bisa menjelaskan materi kepada teman setelah mengikuti pembelajaran Fisika menggunakan model pembelajaran TGT					✓	
Satisfaction (Kepuasan)	Saya puas dengan cara belajar model TGT yang diterapkan dalam kelas.					✓	
	Saya merasa lebih termotivasi untuk belajar setelah mengikuti model pembelajaran TGT					✓	
	Saya merasa bangga dengan peningkatan pemahaman saya setelah pembelajaran ini.				✓		
	Saya ingin terus belajar dengan model pembelajaran TGT di pertemuan berikutnya					✓	
	Saya merasa pembelajaran ini lebih efektif dibandingkan model pembelajaran sebelumnya.					✓	

KUESIONER UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Nama : Hanif Fakhriza No. Absen : 8
 Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 1 x 15 menit
 Kelas/Semester : XI / Genap Materi : Kalor
 Pelaksanaan : Setelah Post-test

Petunjuk Pengisian Kuesioner:

- Isilah data diri Anda pada tempat yang telah disediakan.
- Bacalah dengan cermat setiap butir pertanyaan, kemudian jawablah sesuai keadaan Anda yang sebenarnya dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kotak jawaban yang sesuai.
- Angket ini tidak mempengaruhi nilai dalam pembelajaran.
- Kategori yang digunakan untuk menjawab soal adalah

5	: Sangat Setuju	2	: Kurang Setuju
4	: Setuju	1	: Sangat Tidak Setuju
3	: Ragu-ragu		
- Selamat mengerjakan dan terima kasih atas kesediaannya mengisi kuesioner ini

Indikator	Pernyataan	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
Attention (Perhatian)	Saya merasa tertarik dengan cara mengajar yang digunakan					✓
	Saya merasa model pembelajaran TGT (<i>Teams Games Tournament</i>) berbantuan <i>Kahoot</i> membuat pembelajaran lebih menyenangkan				✓	
	Saya lebih fokus saat belajar menggunakan <i>Kahoot</i> dibandingkan model pembelajaran biasa			✓		
	Saya lebih aktif bertanya dan menjawab selama pembelajaran berlangsung.				✓	
	Saya lebih mudah memahami materi saat belajar dengan permainan dalam kelompok.				✓	
Relevance (Relevansi)	Saya merasa materi yang dipelajari bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.					✓
	Saya merasa model pembelajaran TGT membantu saya memahami materi lebih baik					✓
	Saya dapat menghubungkan materi yang dipelajari					

	dengan pengalaman saya sendiri.					✓
	Saya merasa model pembelajaran TGT lebih cocok untuk gaya belajar saya					✓
	Saya merasa lebih tertarik belajar karena materi disajikan secara interaktif					✓
Confidence (Kepercayaan diri)	Saya yakin bisa menjawab pertanyaan dengan lebih baik setelah belajar dengan model pembelajaran TGT				✓	
	Saya merasa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal setelah pembelajaran				✓	
	Saya tidak takut membuat kesalahan saat belajar menggunakan model pembelajaran TGT			✓		
	Saya merasa lebih mudah mengingat materi setelah pembelajaran dengan Kahoot				✓	
	Saya yakin bisa menjelaskan materi kepada teman setelah mengikuti pembelajaran Fisika menggunakan model pembelajaran TGT				✓	
Satisfaction (Kepuasan)	Saya puas dengan cara belajar model TGT yang diterapkan dalam kelas.			✓		
	Saya merasa lebih termotivasi untuk belajar setelah mengikuti model pembelajaran TGT					✓
	Saya merasa bangga dengan peningkatan pemahaman saya setelah pembelajaran ini.				✓	
	Saya ingin terus belajar dengan model pembelajaran TGT di pertemuan berikutnya				✓	
	Saya merasa pembelajaran ini lebih efektif dibandingkan model pembelajaran sebelumnya.				✓	

Lampiran 25 Perhitungan Validitas Angket Motivasi

No Nama		BUTIR SOAL																					Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	119	20	21	
1.	A	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	72
2.	B	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	83
3.	C	5	5	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	99
4.	D	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
5.	E	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
6.	F	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
7.	G	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	104
8.	H	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	103
9.	I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
10.	J	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
11.	K	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	65
12.	L	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
13.	M	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63

14.	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84
15.	O	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84
16.	P	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63
17.	Q	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
18.	R	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84
19.	S	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
20.	T	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63
21.	U	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105
22.	V	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	83
23.	W	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	104
24.	X	4	3	4	4	4	4	5	5	4	5	3	5	4	4	5	5	4	4	4	5	89
25.	Y	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	98

Hasil Uji Korelasi		
Butir Soal	Korelasi	Keterangan
1.	0,987	Valid
2.	0,920	Valid
3.	0,962	Valid

4.	0,884	Valid
5.	0,987	Valid
6.	0,959	Valid
7.	0,862	Valid
8.	0,966	Valid
9.	0,972	Valid
10.	0,980	Valid
11.	0,966	Valid
12.	0,920	Valid
13.	0,972	Valid
14.	0,972	Valid
15.	0,962	Valid
16.	0,972	Valid
17.	0,966	Valid
18.	,0,976	Valid
19.	0,947	Valid
20.	0,947	Valid
21.	0,849	Valid
Rata-Rata	0,948	Valid

Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Siswa

Skor Maksimal	Jumlah Skor Penilaian	Persentase	Tingkat Pencapaian	Keterangan
3600	3104,00	86%	0,86	Sangat Termotivasi

Lampiran 26 Hasil Uji Validitas Konten

1. Instrumen

Butir	Penilai			S ₁	S ₂	S ₃	Σ_s	N(c- 1)	V	Keterangan
	I	II	III							
1	30	32	31	29	31	30	90	102	0,88	Sangat Tinggi
2	31	35	33	30	34	32	96	102	0,94	Sangat Tinggi
3	31	30	31	30	29	30	89	102	0,87	Sangat Tinggi
4	32	33	34	31	32	33	96	102	0,94	Sangat Tinggi
5	31	31	32	30	30	31	91	102	0,89	Sangat Tinggi
6	31	32	34	30	31	33	94	102	0,92	Sangat Tinggi
7	32	32	33	31	31	32	94	102	0,92	Sangat Tinggi
8	33	35	34	32	34	33	99	102	0,97	Sangat Tinggi
9	29	34	34	28	33	33	94	102	0,92	Sangat Tinggi
10	31	30	31	30	29	30	89	102	0,87	Sangat Tinggi
11	30	30	34	29	29	33	91	102	0,89	Sangat Tinggi
12	32	33	34	31	32	33	96	102	0,94	Sangat Tinggi
13	31	31	31	30	30	30	90	102	0,88	Sangat Tinggi
14	31	33	33	30	32	32	94	102	0,92	Sangat Tinggi
15	33	31	34	32	30	33	95	102	0,93	Sangat Tinggi

Butir	Penilai			S ₁	S ₂	S ₃	Σ_s	N(c- 1)	V	Keterangan
	I	II	III							
1-15	468	482	493	467	481	492	1440	1530	0,94	Sangat Tinggi

2. Angket

Butir	Penilai			S ₁	S ₂	S ₃	Σ_s	N(c- 1)	V	Keterangan
	I	II	III							
1	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Sangat Tinggi
2	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Sangat Tinggi
3	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi
4	4	4	4	3	3	3	9	9	1,00	Sangat Tinggi
5	4	3	4	3	2	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi

Butir	Penilai			S ₁	S ₂	S ₃	Σ_s	N(c- 1)	V	Keterangan
	I	II	III							
1-5	19	19	20	14	14	15	43	45	0,96	Sangat Tinggi

Lampiran 27 Surat Pra-Riset



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jalan Prof. Hamka KM. 2 (Kampus III), Ngaliyan, 5 Semarang 50185
Telepon (024) 7604554, 7624334, Faksimili (024) 7601293

Nomor : B.2128/Un.10.8/J.6/SP.01.16/03/2023 Semarang, 16 Maret 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala SMA N 3 Pati
di tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara:

Nama : Maratus Salsabiila

Nim : 2008066031

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/Ibu, kami menyampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.



Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 28 Surat Izin Penelitian

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: http://fst.walisongo.ac.id
Nomor : B.3876/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2025	Semarang, 06 Mei 2025
Lamp : Proposal Skripsi	
Hal : Permohonan Izin Riset	
 Kepada Yth. Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Pati Jl. Jendral Sudirman No. 1A, Gebyaran, Puri, Kec. Pati Kabupaten Pati, Jawa Tengah 59113 di tempat	
Assalamu'alaikum Wr. Wb.	
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :	
Nama : MARATUS SALSABIILAA	
NIM : 2008066031	
Jurusan : PENDIDIKAN FISIKA	
Judul : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Kahoot untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Pati Pada Materi Kalor	
Semester : X (Sepuluh)	
Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 14 Mei 2025.	
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.	
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.	
	 Dekan Kampus Kata Usaha, Muho. Khayis, SH, M.H NIP. 19691017 199403 1 002
Tembusan Yth.	
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)	
2. Arsip	
Cp MARATUS SALSABIILAA 087784486576	

Lampiran 29 Surat Selesai Penelitian

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3 PATI
Jalan Panglima Sudirman Nomor 1A Pati Kode Pos 59113
Telepon 0295-381279 Surat Elektronik smaga.pati@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.5 / 0221/ 2025

Yang bertandatangan di bawah :

Nama : KASLAN, S.Pd., Mat., M.M.
N I P : 196512121988111001
Pangkat / Gol : Pembina Utama Muda - IV/c
Jabatan : Plt. Kepala SMA Negeri 3 Pati

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : MARATUS SALSABIILAA
NIM : 2008066031
Program Studi : Pendidikan Fisika
Universitas : UIN Walisongo Semarang

Mahasiswa tersebut diatas telah selesai melakukan Penelitian di SMA Negeri 3 Pati, Kabupaten Pati guna menyusun Skripsi dengan judul : “ Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Kahoot untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Pati pada Materi Kalor “ Pada Tanggal 14 Mei 2025.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pati, 14 Mei 2025

Kepala,

KASLAN, S.Pd., Mat., M.M.
Pembina Utama Muda - IV/c
NIP 196512121988111001

Lampiran 30 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 31 Uji Coba Instrumen Pretest

No	Nama	No Soal															Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	A	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2.	B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	12
3.	C	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	13
4.	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12
5.	E	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	9
6.	F	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	10
7.	G	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	8
8.	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	12
9.	I	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	5
10.	J	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14
11.	K	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7
12.	L	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
13.	M	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	12
14.	N	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7
15.	O	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	11
16.	P	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
17.	Q	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11
18.	R	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12
19.	S	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6
20.	T	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	11
21.	U	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	10
22.	V	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7
23.	W	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6
24.	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	11

25.	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Validitas	R hitung	.519	.536	.641	.265	.534	.559	.306	.537	.761	.353	.217	.590	.317	.628	.765	
	R tabel	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valida	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valida	Valida	Valid	Valid	Valid	

Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.790	15

Indeks Kesukaran

		Statistics																
		Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7	Soal8	Soal9	Soal10	Soal11	Soal12	Soal13	Soal14	Soal15		
N	Valid	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mean		.84	.92	.80	.88	.60	.60	.56	.64	.68	.36	.48	.64	.32	.24	.60		

Uji Daya Beda

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	8.32	10.643	.453	.775
Soal2	8.24	11.023	.430	.779
Soal3	8.36	10.323	.534	.768
Soal4	8.28	11.293	.218	.790
Soal5	8.56	10.173	.460	.773
Soal6	8.56	10.090	.488	.770
Soal7	8.60	11.250	.113	.803
Soal8	8.52	10.343	.415	.777
Soal9	8.48	9.593	.702	.752
Soal10	8.80	10.917	.227	.792
Soal11	8.68	11.227	.118	.802
Soal12	8.52	10.093	.500	.769
Soal13	8.84	10.973	.219	.793
Soal14	8.92	10.243	.522	.769
Soal15	8.56	9.507	.692	.751

Lampiran 32 Analisis Uji Coba Instrumen Posttest

No	Nama	No Soal															Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	A	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2.	B	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	11
3.	C	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	13
4.	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12
5.	E	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	9
6.	F	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	10
7.	G	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	7
8.	H	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	11
9.	I	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	5
10.	J	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14
11.	K	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7
12.	L	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
13.	M	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	12
14.	N	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7
15.	O	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	11
16.	P	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
17.	Q	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11
18.	R	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12
19.	S	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6
20.	T	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	11
21.	U	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	10
22.	V	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7
23.	W	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6
24.	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	11

25.	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Validitas	R hitung	0,601	0,485	0,601	0,299	0,520	0,597	0,235	0,533	0,774	0,375	0,284	0,583	0,363	0,594	0,765	
	R tabel	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	.396	
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valida	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valida	Valida	Valid	Valid	

Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.789	15

Indeks Kesukaran

Statistics

		Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7	Soal8	Soal9	Soal10	Soal11	Soal12	Soal13	Soal14	Soal15
N	Valid	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		.80	.92	.80	.88	.56	.60	.56	.64	.68	.36	.48	.64	.32	.24	.60

Uji Daya Beda

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	8.28	10.460	.518	.769
Soal2	8.16	11.140	.420	.779
Soal3	8.28	10.460	.518	.769
Soal4	8.20	11.417	.208	.790
Soal5	8.52	10.427	.400	.777
Soal6	8.48	10.177	.491	.769
Soal7	8.52	11.427	.091	.804
Soal8	8.44	10.423	.420	.776
Soal9	8.40	9.667	.709	.751
Soal10	8.72	10.960	.245	.790
Soal11	8.60	11.250	.141	.800
Soal12	8.44	10.257	.477	.771
Soal13	8.76	11.023	.235	.791
Soal14	8.84	10.390	.503	.769
Soal15	8.48	9.593	.694	.751

Lampiran 33 Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi

Uji Normalitas :

Tests of Normality							
Nilai	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Pretest XI-2	.131	36	.122	.960	36	.214
	Posttest XI-2	.156	36	.027	.947	36	.082
	Pretest XI-3	.186	36	.003	.910	36	.006
	Posttest XI-3	.224	36	<.001	.885	36	.001
	Pretest XI-4	.137	36	.086	.955	36	.149
	Posttest XI-4	.162	36	.018	.950	36	.103

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas :

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Fisika	Based on Mean	.846	2	105	.432
	Based on Median	.937	2	105	.395
	Based on Median and with adjusted df	.937	2	102.084	.395
	Based on trimmed mean	.770	2	105	.466

Lampiran 34 Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
Pretest	Posttest	Pretest	Pretest
50	90	40	90
40	80	40	70
50	80	50	70
40	80	40	80
70	90	70	70
60	60	60	60
50	80	50	60
90	100	80	100
40	80	40	60
50	60	50	60
30	70	30	50
50	80	50	80
60	90	60	60
40	70	40	70
70	70	70	70
30	60	30	60
60	100	60	80
50	70	50	70
30	60	30	60
60	80	40	80
50	70	50	70
60	80	60	80
30	50	30	50
60	60	60	60
70	100	70	90
20	70	20	50
60	60	60	60

Rata-Rata

50	80	50	50
70	70	70	70
50	70	50	70
60	60	60	60
40	40	40	40
60	80	60	80
30	80	30	70
80	90	50	80
40	70	40	70
51	74	49	68

Lampiran 35 Hasil Pengujian Nilai *Pretest*

Uji Normalitas :

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Fisika	Pretest Kelas Eksperimen	.131	36	.122	.960	36	.214
	Pretest Kelas Kontrol	.137	36	.086	.955	36	.149

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas :

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Fisika	Based on Mean	.202	1	70	.655
	Based on Median	.148	1	70	.702
	Based on Median and with adjusted df	.148	1	68.719	.702
	Based on trimmed mean	.167	1	70	.684

Lampiran 36 Hasil Pengujian Nilai *Posttest*

Uji Normalitas :

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Fisika	Posttest Kelas Eksperimen	.156	36	.027	.947	36	.082
	Posttest Kelas Kontrol	.162	36	.018	.950	36	.103

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas :

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Fisika	Based on Mean	.327	1	70	.570
	Based on Median	.511	1	70	.477
	Based on Median and with adjusted df	.511	1	69.819	.477
	Based on trimmed mean	.306	1	70	.582

Lampiran 37 Hasil Uji Hipotesis Uji Independent t-test

Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t Test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
Nilai Fisika	Equal variances assumed	.327	.570	2.032	70	.023	.046	6.369	3.144	.119	12.659
	Equal variances not assumed			2.032	69.616	.023	.046	6.369	3.144	.118	12.660

Uji Motivasi :

Skor Maksimal	Jumlah Skor Penilaian	Persentase	Tingkat Pencapaian	Keterangan
3600	3104,00	86%	0,86	Sangat Termotivasi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Maratus Salsabiilaa
TTL : Pati, 26 Maret 2002
Alamat Rumah : Randukuning, Jl. Sunan
Kalijaga RT09/RW03 No.1513
Pati Lor, Kec. Pati, Kab. Pati,
Jawa Tengah
Nomor HP : 087784486576
Email : lalasalsabiilaa2603@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

TK ISLAM 02 KAUMAN PATI
SDN PATI KIDUL 01 PATI
MTs AL-QUR'AN LARAIBA HANIFIDA
MAS AL-QUR'AN LARAIBA HANIFIDA