



**EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN SUHU DAN KALOR
MENGUNAKAN MODEL INKUIRI TERBIMBING
DISERTAI *MIND MAPPING* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh:

Ilvi Maulida Nurdiana

NIM 150210102084

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN SUHU DAN KALOR
MENGUNAKAN MODEL INKUIRI TERBIMBING
DISERTAI *MIND MAPPING* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Ilvi Maulida Nurdiana

NIM 150210102084

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Swt. Yang maha pengasih lagi maha penyayang, serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad Saw, saya persembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua yang kusayangi, Ayah Lavi dan Ibu L.Umumiyatutoliah, terimakasih atas segala do'a, dukungan, kesabaran, motivasi, serta kasih sayang yang selalu mengiringi langkahku selama ini.
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi. Terimakasih telah memberikan ilmu serta bimbingan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
3. Almamater yang kubanggakan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, khususnya jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Pendidikan Fisika.

Motto

“Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu. Sesungguhnya Allah mengetahui segala sesuatu”
(Terjemahan Surat Al Baqarah Ayat 282)



*) Departemen Agama Republik Indonesia 2007. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: PT Sigma Examedia Arkanleema

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilvi Maulida Nurdiana

NIM : 150210102084

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Efektifitas Pembelajaran Suhu dan Kalor Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai *Mind Mapping* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2019

Yang menyatakan

Ilvi Maulida N.

NIM 150210102084

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN SUHU DAN KALOR
MENGUNAKAN MODEL INKUIRI TERBIMBING
DISERTAI *MIND MAPPING* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA**

Oleh:

Ilvi Maulida Nurdiana

NIM. 150210102084

Pembimbing

Pembimbing Utama : Drs. Alex Harijanto, M.Si
Pembimbing Anggota : Dr. Sri Handono Budi P., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Efektifitas Pembelajaran Suhu dan Kalor Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing disertai *Mind Mapping* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA” Karya Ilvi Maulida Nurdiana telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

Dr. Sri Handono Budi P., M.Si
NIP. 19580318 195803 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si
NIP. 19650420 199512 1 001

Dr.Drs. Agus Abdul Gani, M.Si
NIP. 19570801 198403 1 004

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D,
NIP. 196880802 199303 1 004

RINGKASAN

Efektifitas Pembelajaran Suhu dan Kalor Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing disertai *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA; Ilvi Maulida Nurdiana; 150210102084; 2019; 53 halaman

Berpikir kritis adalah kemampuan seseorang dalam merumuskan dan memecahkan suatu masalah. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui latihan-latihan dan bimbingan. Salah satu pembelajaran fisika yang sesuai dengan keadaan diatas adalah pembelajaran secara inkuiri, dimana dalam pembelajaran siswa dilibatkan secara aktif untuk menemukan sendiri suatu konsep dasar fisika secara mandiri. Untuk itu perlu diterapkan model pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Model pembelajaran yang sesuai adalah model inkuiri terbimbing. Dalam pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing secara tidak langsung siswa harus mencatat dan mengingat informasi-informasi yang didapat, sedangkan kelemahan siswa adalah dalam hal mengingat dan membuat catatan, untuk itu penggunaan *mind mapping* sebagai cara mencatat dapat membantu memudahkan siswa dalam membuat catatan dan mengingat. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mengkaji tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* (2) Mengkaji efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Mumbulsari pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Penentuan tempat penelitian menggunakan teknik *purposive sampling area* atau menentukan tempat secara langsung ajau disengaja. Sampel penelitian ditentukan menggunakan uji homogenitas nilai raport mata pelajaran fisika semester ganjil. Setelah seluruh data dikatakan homogen kemudian menggunakan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian. Didapatkan kelas XI IPA 3 yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian. Desain penelitian ini menggunakan *One Grup Pre-test Post-test*

design. Metode pengumpulan data menggunakan tes, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* yaitu menggunakan analisis hasil posttest, hasilnya yaitu rata-rata nilai siswa sebesar 82,73 dengan kriteria tinggi. Untuk mengetahui efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* dengan menggunakan N-Gain. Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa melalui *pre-test* dan *post-test* mengalami peningkatan sebesar 0,75 dengan kategori Gain tinggi.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilaksanakan pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* tergolong tinggi (2) Model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi suhu dan kalor.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektifitas Pembelajaran Suhu dan Kalor Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing disertai *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan izin untuk melakukan penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memfasilitasi dalam pengajuan ujian skripsi;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi dalam pengajuan judul skripsi;
4. Drs. Alex Harijanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Sri Handono B.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Dr. Yushardi, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Drs. Wahid Lestiyono, MM., selaku kepala SMA Negeri Mumbulsari yang telah memberikan izin penelitian;
7. Budi Hartana, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika kelas XI SMAN Mumbulsari yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian;
8. Para observer yaitu Wahdania Eka putri, Mia Dwi Fitriani, dan Novia Nur Widia yang telah membantu menjadi observer selama penelitian;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran Fisika	7
2.2 Efektifitas Pembelajaran	8
2.3 Suhu dan Kalor	9
2.4 Model Pembelajaran	16
2.5 Inkuiri Terbimbing.....	17
2.6 <i>Mind Mapping</i>	20
2.7 Model inkuiri terbimbing disertai <i>Mind Mapping</i>	22
2.8 Kemampuan Berpikir Kritis.....	24
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3 Penentuan Responden Penelitian	28
3.3.1 Populasi Penelitian.....	28
3.3.2 Sampel Penelitian	28
3.4 Definisi Operasional Variabel	29
3.4.1 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing disertai <i>Mind Mapping</i> ...	29
3.4.2 Kemampuan Berpikir Kritis.....	29

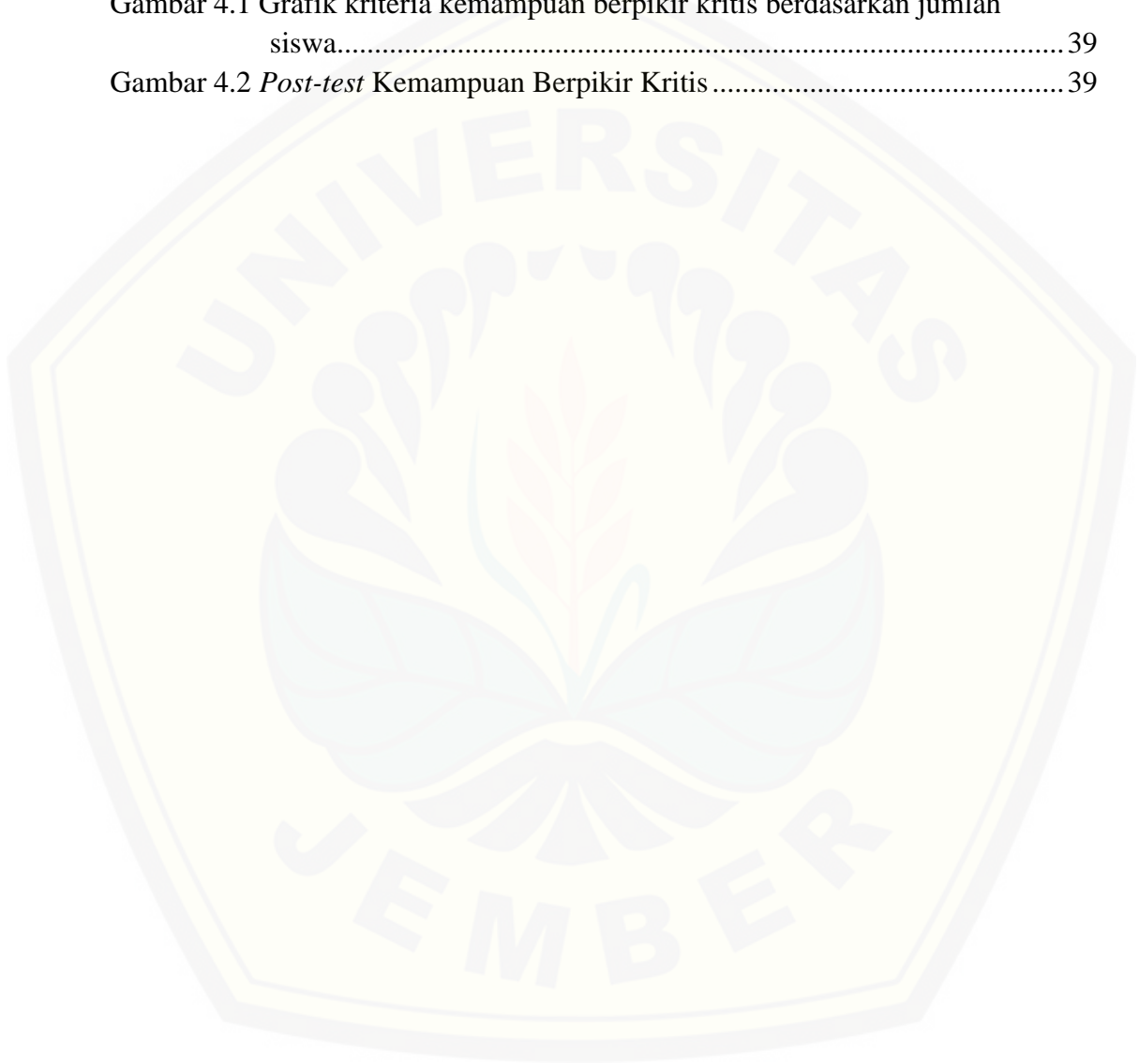
3.5	Desain Penelitian.....	29
3.6	Prosedur Penelitian.....	30
3.7	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	33
3.7.1	Kemampuan Berpikir Kritis	33
3.7.2	Efektifitas Model inkuiri terbimbing disertai <i>Mind Mapping</i>	33
3.7.3	Data Pendukung.....	34
3.8	Teknik Analisis Data.....	35
3.8.1	Analisis Data Kemampuan Berpikir Kritis.....	35
3.8.2	Efektifitas Pembelajaran.....	35
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Hasil Penelitian	37
4.1.1	Analisis Kemampuan Berpikir Kritis	37
4.1.2	Efektifitas Pembelajaran	40
4.2	Pembahasan	41
BAB 5.	PENUTUP	48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala pada Pengukuran Suhu	9
Tabel 2.2 Sintakmatik Model Inkuiri Terbimbing	18
Tabel 2.3 Langkah-langkah Pembelajaran Suhu dan Kalor Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai <i>Mind Mapping</i>	22
Tabel 2.4 Aspek Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis.....	25
Tabel 3.1 Kriteria Kemampuan Berpikir kritis	35
Tabel 3.2 Indikator keefektifan	36
Tabel 4.1 Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa selama proses pembelajaran	37
Tabel 4.2 Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Setelah Pembelajaran.....	38
Tabel 4.3 Rekapitulasi hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kemampuan berpikir kritis siswa	40
Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Efektifitas Pembelajaran Siswa	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perubahan wujud zat	14
Gambar 2.2 Contoh <i>Mind Mapping</i>	21
Gambar 3.1 Desain Penelitian <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	30
Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Grafik kriteria kemampuan berpikir kritis berdasarkan jumlah siswa.....	39
Gambar 4.2 <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matrik Penelitian	54
Lampiran B. Uji Homogenitas	56
Lampiran C. Silabus Pembelajaran	60
Lampiran D. RPP	67
Lampiran E. Lembar Kerja Siswa (LKS).....	89
Lampiran F. Lembar Observasi	123
Lampiran G. Hasil Observasi	126
Lampiran H. Analisis Skor Observasi.....	134
Lampiran I. Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> & <i>Post-Tes</i>	135
Lampiran J. Soal <i>Pre-Test</i> & <i>Post-Test</i>	143
Lampiran K Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	144
Lampiran L. Analisis <i>Post-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	146
Lampiran M. Hasil Uji <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	148
Lampiran N. Dokumentasi hasil <i>Mind Mapping</i> , <i>Pre-test</i> , dan <i>Post-test</i>	150
Lampiran O. Foto Kegiatan Penelitian	171
Lampiran P. Validasi Soal	173
Lampiran Q. Surat Izin Penelitian.....	177

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampai saat ini kesan bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang tidak digemari siswa masih terus berkembang khususnya dikalangan siswa SMA. Hal ini diperkuat dengan adanya hasil wawancara dengan siswa kelas XI SMAN 1 Mumbulsari, diketahui bahwa sebagian besar tidak menyukai mata pelajaran fisika dengan alasan fisika merupakan pelajaran yang sulit. Dimana siswa hanya dituntut untuk menghafalkan informasi-informasi yang diberikan oleh guru, tanpa dibantu untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Fakta dilapangan juga menunjukkan bahwa sampai saat ini pembelajaran fisika masih diajarkan melalui pembelajaran secara teoritikal dan bersumber dari buku. Dari hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN 1 Mumbulsari juga dikatakan bahwa pembelajaran fisika masih dilakukan dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Karena keterbatasan laboratorium dan alat praktikum yang kurang memadai, maka eksperimen atau praktikum fisika sangat jarang dilakukan. Padahal melalui eksperimen siswa dapat memecahkan suatu permasalahan atau menemukan pengetahuan baru, sehingga dapat membantu mengembangkan keterampilan berpikir siswa.

Menurut (Hidayati, 2009). “Pembelajaran harus inovatif dan membuat peserta didik aktif, begitu pula dengan pembelajaran Fisika. Pembelajaran berpusat pada peserta didik, guru hanya sebagai fasilitator dan motivator dalam proses pembelajaran”. Di SMAN 1 Mumbulsari, guru menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction* atau pembelajaran langsung, dimana dalam kegiatan pembelajaran di kelas masih dilakukan dengan satu arah atau pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Maksudnya guru memberikan informasi atau menyampaikan materi dan siswa menerima materi tersebut tanpa adanya interaksi atau timbal balik. Hal ini mengakibatkan siswa sulit menganalisis informasi yang telah didapatkan, cenderung menerima dengan pasif materi yang diberikan oleh guru maupun materi yang didapat dari buku, pasif dalam hal tanya jawab dan akan

kesulitan mengemukakan ide atau gagasan saat menyelesaikan suatu permasalahan yang diajukan oleh guru. Seharusnya pembelajaran fisika di SMA dilakukan secara inovatif, dimana dalam pembelajaran siswa harus berperan aktif. Karena peran aktif siswa akan meningkatkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa tersebut, salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan pemaparan hasil wawancara dengan siswa dan guru fisika di SMAN 1 Mumbulsari diatas, dapat disimpulkan bahwa: (1) fisika merupakan pelajaran yang kurang diminati dengan alasan sulit dipahami, (2) pembelajaran masih berpusat pada guru, sehingga siswa kurang mendapatkan kesempatan untuk berperan aktif, (3) kegiatan eksperimen atau praktikum masih jarang dilakukan karena keterbatasan laboratorium dan alat praktikum, sehingga kemampuan eksperimen dan kemampuan berpikir kritis siswa juga rendah. Padahal rendahnya kemampuan berpikir kritis menyebabkan siswa kurang tertarik dengan materi yang diajarkan, sehingga berakibat pada hasil belajar yang rendah. Berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya inovasi-inovasi dalam pembelajaran.

Pemilihan model pembelajaran, metode pembelajaran, pendekatan pembelajaran, strategi pembelajaran, media ajar, dll. merupakan suatu inovasi dalam pembelajaran. Dengan adanya inovasi dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan permasalahan diatas untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa maka diperlukan perubahan peranan guru, dari guru yang awalnya berperan aktif sebagai penyaji dan pemberi informasi, berubah menjadi bekerja sama dengan siswa sebagai belajar aktif. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan siswa untuk berperan aktif saat pembelajaran. Artinya model pembelajaran inkuiri terbimbing ini menjadikan siswa sebagai subjek belajar. dalam proses pembelajaran, siswa dibimbing untuk mencari dan menemukan sendiri suatu konsep/informasi, tidak hanya menerima dari guru, sehingga hakikat IPA tentang sikap ilmiah, proses, produk dan aplikasi/penerapan dapat tumbuh dalam diri siswa (Jauhar 2011: 72). Beberapa penelitian menyatakan bahwa inkuiri terbimbing memungkinkan siswa

untuk menguasai informasi dan belajar untuk menerapkan informasi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Keadaan ini menjadi titik tolak pembelajaran dalam memahami konsep, prinsip, hukum, maupun teori fisika melalui keterampilan berpikir.

Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian yang dilakukan oleh Fajariyah, *et al.* (2016) yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Penelitian dilakukan di salah satu SMA Islam di Surakarta dengan 35 siswa. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian tindakan kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, hal ini ditunjukkan dengan ketercapaian kategori kemampuan berpikir kritis siswa tertinggi pada siklus I sebesar 64%, sedangkan pada siklus II ketercapaian kategori kemampuan berpikir kritis siswa tertinggi sebesar 66%. Penelitian selanjutnya yaitu oleh Kiumars Azizmalyeri (2012) yang bertujuan untuk mencari pengaruh model inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA di kota Malayer, Iran. Tes berpikir kritisnya diuji dengan menggunakan soal *pre-test* dan *post-test*. Hasil dari penelitiannya yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan dampak yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis. Purwanto (2012) menyatakan bahwa kemampuan siswa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, dan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh besar terhadap kemampuan berpikir logis. Besar pengaruh model inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir logis adalah 34,81%.

Tidak dapat dipungkiri bahwa dalam pembelajaran fisika khususnya materi suhu dan kalor ini banyak sekali informasi atau materi yang diterima dan harus diolah oleh siswa. Mereka harus mencatat semua materi yang diberikan dan pada saat yang sama pula mereka harus mengingat dan memahami materi-materi tersebut. Long & Carlson (2011: 1) menyatakan bahwa kelemahan siswa yaitu pada

saat membuat catatan dan menghubungkan konsep. Hal yang harus dilakukan guru untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan model atau metode yang dapat membekali siswa dengan kemampuan menyimpan informasi dalam memori jangka panjangnya (Putra & Issetyadi, 2010). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah metode *Mind Mapping* atau peta pikiran. *Mind Mapping* dapat membantu siswa dalam mendokumentasikan materi atau informasi yang didapatkan.

Proses inkuiri memperlihatkan proses mental dan fisik, kurang leluasa dalam membantu dan mengarahkan siswa membuat dokumentasi materi. Padahal telah diketahui bahwa salah satu cara belajar yang efektif adalah dengan siswa membuat catatan materi yang telah diajarkan (Slameto, 2010: 82). Membuat catatan tidak semata-mata hanya menyalin. Catatan merupakan garis besar dari suatu materi. Untuk itu penggunaan *mind mapping* membantu siswa dalam membuat dokumentasi materi pelajaran sesuai dengan kreatifitasnya, sehingga dapat memudahkan ingatannya dan dapat menghubungkan sebuah ide dengan ide-ide lainnya.

Perpaduan atau gabungan antara inkuiri terbimbing dengan *mind mapping* diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna kepada siswa, karena salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan pembelajaran adalah meningkatnya hasil belajar siswa. Hasil belajar adalah ukuran atau tingkatan keberhasilan yang dapat dicapai oleh seorang siswa berdasarkan pengalaman yang diperoleh setelah dilakukan evaluasi berupa tes dan biasanya diwujudkan dengan nilai atau angka-angka tertentu serta menyebabkan terjadinya perubahan kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 250).

Keunggulan dari penelitian ini yaitu, saat kegiatan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing, siswa dituntut untuk mencari dan menemukan sendiri suatu konsep atau informasi-informasi, tetapi masih dalam bimbingan guru. Tidak dapat dipungkiri bahwa secara bersamaan siswa harus mencatat dan mengingat semua informasi yang telah didapatkan, sedangkan kelemahan siswa yaitu dalam mengingat dan membuat catatan. Untuk itu peneliti memilih *Mind Mapping* sebagai cara mencatat yang memanfaatkan kinerja otak

untuk dapat memudahkan siswa dalam mencatat dan mengingat. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah setelah melakukan pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *mind map* ini siswa lebih mampu dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Efektifitas Pembelajaran Suhu Dan Kalor Dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Disertai *Mind Mapping* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Bagaimanakah tingkat kemampuan berpikir kritis siswa SMA setelah menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *mind mapping* pada pembelajaran suhu dan kalor?
2. Bagaimana efektifitas pembelajaran suhu dan kalor dengan menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *mind mapping* di SMA?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini

1. Mengkaji tingkat kemampuan berpikir kritis siswa SMA setelah menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *mind mapping* pada pembelajaran suhu dan kalor
2. Mengkaji efektifitas pembelajaran suhu dan kalor dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *mind mapping*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian antara lain :

1. Bagi sekolah, dapat dijadikan sebagai referensi dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar

2. Bagi peneliti, sebagai pengalaman untuk mengembangkan pengetahuan dan wawasan
3. Bagi guru, sebagai bahan masukan atau pertimbangan untuk guru yang dalam pembelajarannya memiliki permasalahan yang sama
4. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk memperbaiki bahan ajar dan menjadi tolok ukur untuk melakukan penelitian lanjutan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan suatu kata yang tidak asing ditelinga masyarakat. Belajar adalah suatu interaksi yang dilakukan secara sadar dan terencana antara pendidik dan peserta didik, baik didalam ruangan ataupun diluar ruangan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik. Menurut Baharudin (2010: 12) belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh seseorang untuk mendapatkan perubahan pada dirinya seperti perubahan tingkah laku melalui pengalaman-pengalaman. Sedangkan menurut Hamalik (2008: 27) belajar merupakan suatu modifikasi atau perbaikan tingkah laku suatu individu melalui pengalaman yang diperoleh.

Pembelajaran merupakan suatu usaha atau upaya yang dilakukan untuk membelajarkan siswa (Trianto, 2010: 17). Menurut Suherman (dalam Wardoyo, 2013:21) pembelajaran merupakan interaksi dan proses komunikasi antar peserta didik dalam rangka perubahan tingkah laku. Pada hakikatnya pembelajaran juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik yang dikembangkan melalui pengalaman yang didapatkan selama belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 159). Berdasarkan uraian diatas diketahui bahwa pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara peserta didik dengan guru sebagai fasilitator dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik pada diri peserta didik guna untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Fisika adalah bagian dari IPA. Setiap hal yang dipelajari dalam fisika selalu berkaitan dengan gejala alam dan didasarkan pada hasil pengamatan tentang alam, sehingga fisika dikatakan sebagai ilmu yang bersifat empiris (Sears & Zemansky, 1993:1). Sedangkan menurut Trianto (2010:137) fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala alam melalui proses ilmiah dan menghasilkan produk berupa konsep, teori, fakta, dan prinsip yang dibangun berdasarkan sikap ilmiah. Jadi dapat dikatakan bahwa fisika suatu ilmu

pengetahuan yang mempelajari tentang gejala-gejala alam melalui proses ilmiah dan hasilnya berupa produk ilmiah dalam bentuk teori, konsep, fakta, dan prinsip.

Berdasarkan uraian diatas, diketahui bahwa pembelajaran fisika adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh guru kepada peserta didik melalui proses ilmiah untuk mempelajari tentang gejala-gejala alam dan penyebabnya untuk menghasilnya produk ilmiah berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap

2.2 Efektifitas Pembelajaran

Efektifitas pembelajaran merupakan suatu tingkat keberhasilan dari keterkaitan tujuan pembelajaran dengan hasil yang diperoleh, dalam kata lain adalah hasil belajar. Menurut Moore D.Kenneth dalam Moh. Syarif (2015:1) efektifitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target yang telah dicapai. Trianto (2010) menyatakan bahwa keefektifan suatu pembelajaran adalah segala upaya yang dilakukan oleh pendidik untuk membuat peserta didik merasa mudah dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan ntuk membantu peserta didik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Efektifitas suatu pembelajaran dapat diukur dengan menggunakan tes tertentu, karena melalui tes hasilnya dapat digunakan untuk mengetahui kemajuan atau peningkatan pengetahuan peserta didik sebelum dan sesudah dilaksanakan pembelajaran. menurut Yusufhadi Miarso (2004) Model pembelajaran yang digunakan dikatakan efektif apabila dapat meningkatkan hasil belajar yang secara statistik menunjukkan perbedaan antara hasil belajar sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa efektifitas pembelajaran adalah suatu ukuran yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan dari suatu pembelajaran. Model pembelajaran dikatakan efektif apabila secara statistik dapat menunjukkan perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah dilaksanakannya kegiatan pembelajaran.

2.3 Suhu dan Kalor

1. Suhu

Suhu dan Kalor merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran fisika. materi suhu dan kalor ini diajarkan pada siswa kelas XI (sebelas) semester ganjil. Kajian dalam materi ini meliputi bahasan tentang suhu dan pemuaian, hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya, Azaz Black, dan perpindahan kalor. Berikut ini penjabaran materi suhu dan kalor dari buku yang diadaptasi oleh Supriyanto (2006) dan Haliday & Resnick (2011).

Keadaan derajat panas dan dingin yang dialami suatu benda atau keadaan dinamakan suhu. Suhu merupakan salah satu besaran pokok yang memiliki satuan internasional kelvin (K). Alat yang dapat mengukur suhu suatu benda disebut termometer. Termometer berupa tabung kaca yang di dalamnya berisi zat cair, yaitu raksa atau alkohol. Termometer bekerja dengan memanfaatkan perubahan sifat-sifat fisis benda akibat perubahan suhu. Pada suhu yang lebih tinggi, raksa dalam tabung memuai sehingga skala akan menunjukkan angka yang lebih tinggi. Sebaliknya, pada suhu yang lebih rendah raksa dalam tabung menyusut sehingga skala menunjukkan akan yang lebih rendah. Terdapat empat skala yang digunakan dalam pengukuran suhu, yaitu skala Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin yang tercantum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Skala pada Pengukuran Suhu

Termometer	Keterangan
Celcius	Memiliki titik didih air 100°C dan titik bekunya 0°C . Rentang temperaturnya berada pada temperatur $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ dan dibagi dalam 100 skala.
Reamur	Memiliki titik didih air 80°R dan titik bekunya 0°R . Rentang temperaturnya berada pada temperatur $0^{\circ}\text{R} - 80^{\circ}\text{R}$ dan dibagi dalam 80 skala.
Fahrenheit	Memiliki titik didih air 212°F dan titik bekunya 32°F . Rentang temperaturnya berada pada temperatur $32^{\circ}\text{F} - 212^{\circ}\text{F}$ dan dibagi dalam 180 skala.
Kelvin	Memiliki titik didih air $373,15\text{ K}$ dan titik bekunya $273,15\text{ K}$. Rentang temperaturnya berada pada temperatur $273,15\text{ K} - 373,15\text{ K}$ dan dibagi dalam 100 skala.

Secara matematis, perbandingan keempat skala tersebut yaitu sebagai berikut :

$$\frac{C-0}{100} = \frac{R-0}{80} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273,15}{273,15}$$

A. Pemuaiian

Pada umumnya, suatu benda akan mengalami pemuaiian jika dipanaskan. Besar pemuaiian yang dialami suatu benda tergantung pada tiga hal, yaitu ukuran awal benda, karakteristik bahan, dan besar perubahan suhu benda. Penerapan prinsip pemuaiian berdasarkan bentuk benda yaitu jika benda tersebut berbentuk kawat tipis maka pemuaiiannya lebih ditekankan menggunakan muai panjang, jika benda berbentuk lempengan tipis maka pemuaiiannya lebih ditekankan pada muai luas, dan jika benda berbentuk pejal atau memiliki volume maka pemuaiiannya lebih ditekankan muai volume.

a. Pemuaiian Panjang

Jika sebuah batang mempunyai panjang mula-mula I_1 , koefisien muai panjang (α), suhu mula-mula T_1 , lalu dipanaskan sehingga panjangnya menjadi I_2 dan suhunya menjadi T_2 , maka akan berlaku persamaan, sebagai berikut :

$$I_2 = I_1 + \Delta I \quad (2.3.1)$$

Karena $\Delta I = I_1 \alpha \times \Delta T$, maka persamaannya menjadi seperti berikut.

$$I_2 = I_1(1 + \alpha \Delta T) \quad (2.3.2)$$

Keterangan :

- I_1 : Panjang batang mula-mula (m)
- I_2 : Panjang batang setelah dipanaskan (m)
- ΔI : Selisih panjang batang = $I_2 - I_1$
- α : Koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{C}$)
- T_1 : suhu batang mula-mula ($^{\circ}\text{C}$)
- T_2 : suhu batang setelah dipanaskan ($^{\circ}\text{C}$)
- ΔT : selisih suhu ($^{\circ}\text{C}$) = $T_2 - T_1$

b. Pemuaian Luas

Jika luas benda mula-mula A_1 , suhu mula-mula T_1 , koefisien muai luas β , maka setelah dipanaskan luasnya menjadi A_2 , dan suhunya menjadi T_2 , sehingga akan berlaku persamaan, sebagai berikut :

$$A_2 = A_1 + \Delta A \quad (2.3.3)$$

Karena $\Delta A = A_1 \beta \times \Delta T$, maka persamaannya menjadi seperti berikut.

$A_2 = A_1(1 + \beta \Delta T)$ karena $\beta = 2\alpha$ maka

$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha \Delta T) \quad (2.3.4)$$

Keterangan :

- A_1 : Luas bidang mula-mula (m^2)
- A_2 : Luas bidang setelah dipanaskan (m^2)
- ΔA : Selisih panjang batang = $A_2 - A_1$
- β : Koefisien muai luas ($/^{\circ}C$)

c. Pemuaian Volume

Jika volume benda mula-mula V_1 , suhu mula-mula T_1 , koefisien muai ruang γ , maka setelah dipanaskan volumenya menjadi V_2 , dan suhunya menjadi T_2 sehingga akan berlaku persamaan, sebagai berikut :

$$V_2 = V_1 + \Delta V \quad (2.3.5)$$

Karena $\Delta V = V_1 \gamma \times \Delta T$, maka persamaannya menjadi seperti berikut.

$$V_2 = V_1(1 + \gamma \Delta T)$$

karena $\gamma = 3\alpha$ maka

$$V_2 = V_1(1 + 3\alpha \Delta T) \quad (2.3.6)$$

Keterangan :

- V_1 : volume benda mula-mula (m^3)
- V_2 : volume benda setelah dipanaskan (m^3)
- ΔV : selisih volume benda = $V_2 - V_1$
- γ : Koefisien muai volume ($/^{\circ}C$)

2. Kalor

Kalor adalah perpindahan energi kinetik dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Pada waktu zat mengalami pemanasan, partikel-partikel benda akan bergetar dan menumbuk partikel tetangga yang bersuhu rendah. Hal ini berlangsung terus menerus membentuk energi kinetik rata-rata sama antara benda panas dengan benda yang semula dingin. Pada kondisi seperti ini terjadi keseimbangan termal dan suhu kedua benda akan sama.

(1) Hubungan kalor dengan suhu benda

Semakin besar kalor yang diserap, maka suhu benda akan meningkat. Selain itu, kalor yang diserap benda juga bergantung massa benda dan bahan penyusun benda. Secara matematis dapat di tulis seperti berikut :

$$Q = m \times c \times \Delta T \quad (2.3.7)$$

Keterangan

Q : Kalor yang diserap/dilepas benda (J)

m : Massa benda (kg)

c : Kalor jenis benda (J/kg °C)

ΔT : Perubahan suhu (°C)

(2) Kapasitas kalor

Kapasitas kalor sebenarnya banyaknya energi yang diberikan dalam bentuk kalor untuk menaikkan suhu benda sebesar satu derajat. Pada sistem SI, satuan kapasitas kalor adalah JK⁻¹. Kapasitas kalor dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Q = C \times \Delta T \quad (2.3.8)$$

Keterangan :

Q : Kalor yang diserap/dilepas benda (J)

C : Kapasitas kalor benda (J/ °C)

ΔT : Perubahan suhu (°C)

Jika persamaan kapasitas kalor dibandingkan dengan persamaan kalor jenis, maka Anda dapatkan persamaan sebagai berikut.

$$C = m \times c \quad (2.3.9)$$

Keterangan :

C : Kapasitas kalor benda (J/ °C)

m : Massa benda (kg)

c : Kalor jenis benda (J/kg °C)

(3) Kalor laten

Kalor laten merupakan kalor yang dibutuhkan 1 kg zat untuk berubah wujud. Kalor laten ada dua macam, yaitu kalor lebur dan kalor didih. Kalor lebur merupakan kalor yang dibutuhkan 1 kg zat untuk melebur. Kalor yang dibutuhkan untuk melebur sejumlah zat yang massanya m dan kalor leburnya K_L dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Q = m \times K_L \quad (2.3.10)$$

atau

$$K_L = \frac{Q}{m} \quad (2.3.11)$$

Keterangan :

Q : Kalor yang diperlukan (J)

m : Massa benda (kg)

K_L : Kalor lebur zat (J/kg)

Kalor didih merupakan kalor yang dibutuhkan 1 kg zat untuk mendidih/menjadi uap. Kalor ini sama dengan kalor yang diperlukan pada zat untuk mengembun. Kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan sejumlah zat yang massanya m dan kalor didih atau uapnya K_U , dapat dinyatakan sebagai berikut :

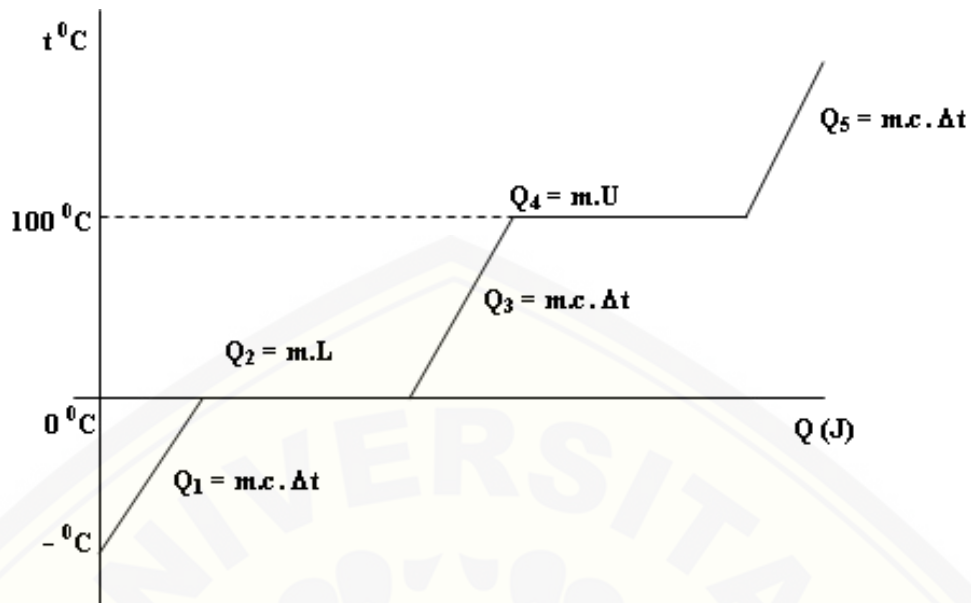
$$Q = m \times K_U \quad (2.3.12)$$

Keterangan :

Q : Kalor yang diperlukan (J)

m : Massa benda (kg)

K_U : Kalor uap zat (J/kg)



Gambar 2.1 Perubahan wujud zat

(4) Azas Black

Kalor yang dilepaskan air panas akan sama besarnya dengan kalor yang diterima susu yang dingin. Kalor merupakan energi yang dapat berpindah, prinsip ini merupakan prinsip hukum kekekalan energi. Hukum kekekalan energi di rumuskan pertama kali oleh Joseph Black (1728–1899). Oleh karena itu, pernyataan tersebut juga di kenal sebagai asas Black. Joseph Black merumuskan perpindahan kalor antara dua benda yang membentuk suhu termal sebagai berikut

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

Keterangan :

Q_{lepas} : besar kalor yang diberikan (J)

Q_{terima} : besar kalor yang diterima (J)

(5) Perpindahan kalor

a. Konduksi

Perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel partikelnya disebut konduksi. Perpindahan kalor dengan cara konduksi disebabkan karena partikel-partikel penyusun ujung zat yang bersentuhan dengan sumber kalor bergetar. Makin besar getarannya, maka energi kinetiknya juga makin

besar. Energi kinetik yang besar menyebabkan partikel tersebut menyentuh partikel di dekatnya, demikian seterusnya sampai akhirnya Anda merasakan panas. Besarnya aliran kalor secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$H = k \times A \times \frac{\Delta T}{d} \quad (2.3.13)$$

Keterangan :

H : kelajuan hantaran kalor (J/s)

k : konduktivitas termal daya hantar panas (J/ms K)

A : luas permukaan (m^2)

ΔT : Perubahan suhu ($^{\circ}C$)

d : tebal lapisan (m)

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat. Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair dan gas. Jadi, perpindahan kalor secara konveksi terjadi karena adanya perbedaan massa jenis zat. Adapun secara empiris laju perpindahan kalor secara konveksi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$H = h \cdot A \cdot \Delta T^4 \quad (2.2.14)$$

Keterangan :

H : laju perpindahan kalor (J/s)

A : luas permukaan (m^2)

ΔT : Perubahan suhu (K atau $^{\circ}C$)

h : koefisien konveksi ($Wm^{-2}K^{-4}$ atau $Wm^{-2}(^{\circ}C)^4$)

c. Radiasi

Perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara (medium) disebut radiasi. Setiap benda mengeluarkan energi dalam bentuk radiasi elektromagnetik. Laju radiasi dari permukaan suatu benda berbanding lurus dengan luas penampang, berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlaknya, dan tergantung sifat permukaan benda tersebut. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$H = Ae \sigma T^4 \quad (2.3.15)$$

Keterangan

H : laju radiasi (W)

A : luas penampang benda (m^2)

e : emisifitas bahan

σ : tetapan Stefan-Boltzmann ($5,6705119 \times 10^{-8} \text{ W/mK}^4$)

2.4 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah cara atau pola sistematis yang dilakukan guru dalam penyampaian pembelajaran dikelas. Menurut Sutarto&Indrawati (2012:18) model pembelajaran adalah suatu kerangka atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan rancangan hingga pelaksanaan kegiatan pembelajaran, sedangkan Menurut Trianto (2010:51) fungsi model pembelajaran yaitu sebagai pedoman perancangan bagi guru dan perancang pengajar dalam melaksanakan pembelajaran. Model pembelajaran memiliki makna yang lebih luas daripada strategi,metode,atau prosedur. Ciri-ciri model pembelajaran menurut Hamid (2011:6-7) adalah sebagai berikut :

- a. Sintakmatik, yaitu tahapan atau fase-fase dalam kegiatan
- b. Sistem sosial, yaitu struktur organisasi interaksi dalam pembelajaran
- c. Prinsip-prinsip reaksi, yaitu cara guru dalam melihat dan memperlakukan siswa dalam pembelajaran
- d. Sistem pendukung, yaitu segala sesuatu yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran
- e. Dampak pembelajaran, yaitu hasil yang dicapai oleh siswa secara langsung dalam pembelajaran
- f. Dampak pengiring, yaitu hasil belajar lain yang dicapai oleh siswa sebagai akibat dari tercapainya suasana belajar yang kondusif yang dialaminya.

Sedangkan menurut Trianto (2010:23) ciri khusus model pembelajaran yang tidak dimiliki oleh strategi, metode, atau prosedur antara lain :

- a. Rasional teoritis yang logis
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar

- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan oleh guru agar model pembelajaran berhasil dilaksanakan
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tercapainya tujuan pembelajaran

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah pola atau rancangan kegiatan yang akan dilakukan guru dalam proses pembelajaran.

2.5 Inkuiri Terbimbing

2.5.1 Pengertian inkuiri terbimbing

Inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan menemukan dan menyelidiki suatu permasalahan dalam pembelajaran (Gulo, 2008:84). Menurut mulyasa dalam Susanti (2014) inkuiri terbimbing adalah penyampaian pelajaran oleh guru dengan siswa dituntut untuk menelaah sesuatu dengan melakukan pencarian secara kritis, analitis, dan argumentatif secara ilmiah melalui langkah-langkah tertentu hingga mencapai suatu kesimpulan. Langkah-langkah tersebut terdiri dari adanya orientasi, siswa merumuskan masalah, siswa merumuskan hipotesis, siswa mencari informasi, mengumpulkan data dan fakta yang diperlukan, menguji hipotesis, dan terakhir siswa menyimpulkan hasil yang didapatkan.

Pembelajaran inkuiri menekankan pada proses mencari dan menemukan. Guru berfungsi sebagai fasilitator, artinya dalam proses pembelajaran materi tidak diberikan secara langsung, tetapi siswa dituntut untuk menemukan dan dalam proses belajar mengajar tetap dibawah bimbingan/petunjuk guru. Guru juga berfungsi sebagai motivator bagi siswa dalam melangsungkan proses belajar mengajar, dengan harapan agar timbul rasa senang dalam diri siswa terhadap pembelajaran dan siswa dapat memahami konsep materi yang telah diajarkan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang menuntut siswa aktif dalam proses menemukan, merencanakan, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, serta menarik kesimpulan. Hal ini bertujuan agar siswa menjadi lebih aktif, dapat

bekerja secara ilmiah, dapat menggabungkan dengan pengetahuannya sendiri, dan dapat memahami konsep melalui penemuan sendiri.

2.5.2 Karakteristik model pembelajaran inkuiri terbimbing

Menurut Carol C. Kuhlthau (2010) ada enam karakteristik model inkuiri terbimbing, yaitu :

1. Siswa belajar aktif dan terefleksikan pada pengalaman Pembelajaran
2. Siswa belajar berdasarkan apa yang mereka tahu
Pengalaman masa lalu atau pengetahuan yang mereka tahu merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi pembelajaran
3. Siswa mengembangkan kerangka berpikir melalui bimbingan
4. Siswa berkembang secara bertahap
5. Masing-masing siswa mempunyai cara yang berbeda-beda dalam pembelajaran
6. Siswa belajar melalui interaksi sosial dengan orang lain

2.5.3 Tahap pelaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing

Sintakmatik model pembelajaran pembelajaran inkuiri terbimbing terdiri dari beberapa tahapan yang menunjukkan perilaku yang dilakukan oleh guru dalam mengajar. Menurut Kurniawati (2014:39) Sintakmatik inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Sintakmatik Model Inkuiri Terbimbing

Fase	Perilaku Guru
1. Identifikasi dan perumusan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyajikan permasalahan dalam bentuk LKS ▪ Guru membimbing siswa mengidentifikasi dan merumuskan masalah ▪ Guru mengarahkan siswa membentuk kelompok
2. Membuat hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan pada siswa membuat hipotesis ▪ Guru membimbing siswa membuat hipotesis yang relevan dengan permasalahan
3. Menguji hipotesis melalui eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing siswa melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis yang telah dibuat

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing siswa menganalisis data
4. Interpretasi data	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada perwakilan kelompok untuk mempresentasikan data hasil percobaan yang telah dilakukan ▪ Guru memberikan penguatan terhadap data hasil percobaan
5. Membuat kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing siswa membuat kesimpulan

Kurniawati (2014:39)

Sanjaya (2008:32) menyatakan bahwa tahapan-tahapan dalam inkuiri terbimbing antara lain :

1. Orientasi masalah
2. Merumuskan masalah yang akan dipecahkan oleh siswa
3. Membuat hipotesis atau jawaban sementara dari rumusan masalah yang telah dibuat oleh siswa
4. Mencari dan mengumpulkan informasi, data, dan fakta yang dibutuhkan untuk menjawab hipotesis
5. Menguji hipotesis melalui informasi, data, dan fakta yang telah didapatkan
6. Membuat kesimpulan

2.5.4 Kelebihan model inkuiri terbimbing

Adapun kelebihan model inkuiri terbimbing menurut Roestiyah (2008) adalah sebagai berikut :

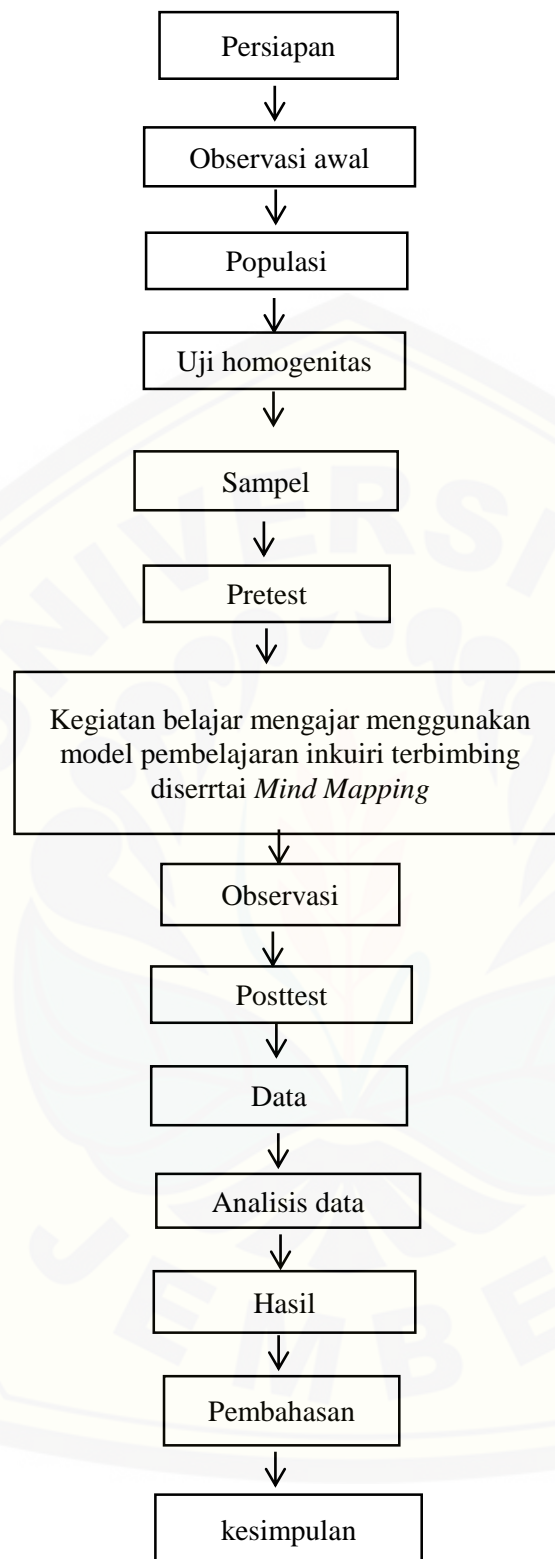
- a. Dapat membentuk dan mengembangkan "*self Concept*" pada siswa, sehingga siswa dapat mengerti tentang konsep dasar yang lebih baik
- b. Mendorong siswa bekerja secara ilmiah dan berfikir sesuai dengan inisiatifnya sendiri, bersikap jujur, objektif, dan terbuka
- c. Mendorong siswa berpikir intuitif dan merumuskan hipotesisnya sendiri
- d. Dapat merangsang situasi belajar mengajar
- e. Dapat mengembangkan bakat atau kecakapan individu
- f. Memberi kebebasan siswa untuk belajar sendiri dan mandiri
- g. Menghindari siswa dari cara belajar tradisional

2.6 *Mind Mapping*

Tony Buzan adalah seorang kepala *Brain Foundation* yang telah menemukan metode *Mind Mapping* atau peta pikiran pada tahun 1970. *Mind Mapping* atau peta pikiran adalah metode yang mempelajari konsep yang didasarkan pada cara kerja otak untuk menyimpan informasi. Buzen (2008:12) menyatakan bahwa *Mind Mapping* merupakan cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi keluar dari otak. Dan dapat membantu dalam hal belajar, menyusun, dan menyimpan sebanyak mungkin informasi yang diinginkan, dan mengelompokkannya dengan cara yang diinginkan. *Mind Mapping* juga dapat diartikan sebagai cara mencatat yang kreatif dan efektif, dan merupakan cara yang sangat sederhana sehingga dapat memetakan pikiran kita. Deporter (2010:225) juga menyatakan bahwa metode *Mind Mapping* dapat membantu kita mengingat perkataan, bacaan, dan dapat meningkatkan pemahaman terhadap suatu konsep atau materi sehingga dapat memberikan wawasan baru pada kita.

Penerapan metode *Mind Mapping* dalam pembelajaran sangat cocok untuk mengulang dan merangsang pengetahuan awal siswa. Menurut Buzan (2008:16) ada tujuh langkah untuk membuat *Mind Map* (Peta Pikiran), antara lain :

1. Mulai menuliskan topik utama di bagian tengah kertas yang mendarat
Menulis dari bagian tengah memberikan kebebasan pada otak untuk menyebar ke segala arah
2. Menggunakan gambar atau foto untuk ide sentral
Sebuah gambar memberikan seribu makna kata yang dapat membantu kita untuk berimajinasi
3. Menggunakan warna
Bagi otak, warna sama menariknya dengan gambar. Pemberian warna akan membuat *mind map* lebih hidup dan semakin menyenangkan
4. Menghubungkan setiap cabang
Otak bekerja menurut asosiasi (kelompok). Otak akan merasa senang dalam mengaitkan dua atau tiga atau empat hal sekaligus. Bila kita menghubungkan cabang-cabang maka kita akan lebih mudah mengerti dan mengingat.
5. Memilih garis lengkung sebagai garis hubung. Bukan garis lurus



Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian

3.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan beberapa teknik dan instrumen pengumpulan data yaitu :

3.7.1 Kemampuan berpikir kritis

a. Indikator

Indikator yang diukur dalam penelitian ini yaitu kemampuan berpikir kritis siswa. Diukur dengan menggunakan soal essay.

b. Metode

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan soal *pre-test* dan *post-test*.

c. Instrumen

Instrumen pengumpulan data untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan soal *pre-test* yang diberikan di awal pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *post-test* yang diberikan diakhir pembelajaran. Soal *pre-test* dan *post-test* berupa soal essay yang masing-masing berjumlah 5 soal berisi pertanyaan yang terdiri dari 5 indikator kemampuan berpikir kritis yaitu :

- 1) Kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan
- 2) Kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
- 3) Kemampuan mengidentifikasi asumsi-asumsi
- 4) Kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, dan
- 5) Kemampuan menentukan suatu tindakan

d. Jenis data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

3.7.2 Efektifitas model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping*

a. Indikator

Indikator yang diukur dalam penelitian ini adalah efektifitas model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* pada pembelajaran

suhu dan kalor. Diukur dengan menggunakan hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa

b. Metode

Metode pengumpulan data efektifitas model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* dilakukan dengan mengolah tes hasil kemampuan berpikir kritis siswa..

c. Instrumen

Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu lembar observasi dengan skala linkert

3.7.3 Data pendukung

Adapun data pendukung yang dibutuhkan dalam penelitian ini berasal dari observasi, dokumentasi dan wawancara.

a. Observasi

Pada penelitian ini, observasi dilakukan guna untuk menunjang penulisan latar belakang pada Bab 1. yaitu melakukan pengamatan tentang proses pembelajaran yang dilakukan di SMAN 1 Mumbulsari

b. Dokumentasi

Dokumentasi dapat berbentuk teks tertulis, gambar, atau foto (Yusuf,2014:391). Data yang diambil melalui dokumentasi dalam penelitian ini yaitu daftar nama siswa, daftar nilai ulangan harian siswa pokok bahasan sebelumnya atau nilai rapor mata pelajaran fisika yang digunakan untuk penentuan kelas, daftar nilai *pre-test* dan *post-test*, serta foto kegiatan selama proses pembelajaran fisika berlangsung.

c. Wawancara

Dalam penelitian ini wawancara ditujukan kepada guru mata pelajaran fisika dan beberapa siswa, dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Wawancara sebelum dilakukannya penelitian bertujuan untuk mencari dan mengetahui beberapa informasi tentang model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru, kesulitan-kesulitan yang dialami guru saat proses belajar mengajar, dsb. Sedangkan wawancara setelah penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui respon guru

tentang penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai teknik *mind mapping*

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian, maka teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.7.1 Analisis data kemampuan berpikir kritis

Proses analisis data dilaksanakan dengan tujuan untuk menyederhanakan data ke dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan di intepretasikan, sehingga dapat digunakan unrtuk menarik kesimpulan yang berkaitan dengan masalah dan tujuan yang telah dirumuskan. Nilai akhir *post-test* untuk indikator berpikir kritis dirumuskan sebagai berikut:

$$y = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (3.1)$$

Keterangan:

y = nilai kemampuan berpikir kritis siswa

Hasil yang didapatkan siswa dari soal *post-test* masing-masing diberi skor sesuai dengan pedoman atau kriteria kemampuan berpikir kritis. Adapun kriteria kemampuan berpikir kritis menurut Wayan (1992:80) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Kemampuan Berpikir kritis

Skor	Kriteria
90 – 100	Sangat Tinggi
80 – 89	Tinggi
65 – 79	Sedang
55 – 64	Rendah
0 – 54	Sangat rendah

Wayan (1992:80)

3.7.2 Efektifitas pembelajaran

Efektifitas pembelajaran suhu dan kalor dengan menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* diperoleh dari hasil *pre-test* dan *pos-test* siswa, kemudian data tersebut dianalisis menggunakan persamaan Uji-Gain ternormalisasi

untuk mengetahui gain nilai siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Adapun rumus N-gain ternormalisasi adalah sebagai berikut.

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i}$$

Keterangan:

g = Gain

S_f = Nilai rata-rata *Post-test*

S_i = Nilai rata-rata *Pre-test*

S_{max} = Nilai maksimum

Dengan indikator gain ternormalisasi sebagai berikut:

Tabel 3.2 Indikator keefektifan

Nilai g	Indikator
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Mumbulsari mulai tanggal 4 februari - 18 februari 2019 pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAN 1 Mumbulsari. Sampel adalah bagian dari populasi yang ingin diteliti. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan bantuan program SPSS 23 . Data yang digunakan sebagai uji homogenitas adalah nilai rapor semester ganjil mata pelajaran fisika.

Berdasarkan hasil uji homogenitas yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa populasi memiliki varian yang sama (homogen). Selanjutnya dilakukan penentuan sampel dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* yaitu memilih sampel secara acak dengan menggunakan teknik undian. Sampel penelitian yang didapat yaitu kelas XI IPA 3.

4.1.1 Analisis kemampuan berpikir kritis

Data kemampuan berpikir kritis siswa diambil dari hasil observasi selama proses pembelajaran dan nilai *post-test* yang dilaksanakan diakhir pertemuan setelah semua materi suhu dan kalor diajarkan. Soal *post-test* yang digunakan berupa soal essay yang berjumlah 5 soal yang terdiri dari 5 indikator kemampuan berpikir kritis. Hasil skor rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa untuk tiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.1 Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa selama proses pembelajaran

Indikator	Lembar Kerja Siswa (LKS)				Rata-rata
	1	2	3	4	
Kemampuan Bertanya dan menjawab pertanyaan	81,06	87,12	74,24	95,45	84,47
Kemampuan Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	84,85	88,64	79,55	96,97	87,50
Kemampuan Mengidentifikasi asumsi-asumsi	82,58	78,03	71,21	84,09	78,98
Kemampuan Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	70,45	63,89	64,65	79,79	69,69

Kemampuan Menentukan suatu tindakan	81,57	82,32	79,79	82,83	81,63
Rata-rata					80,45

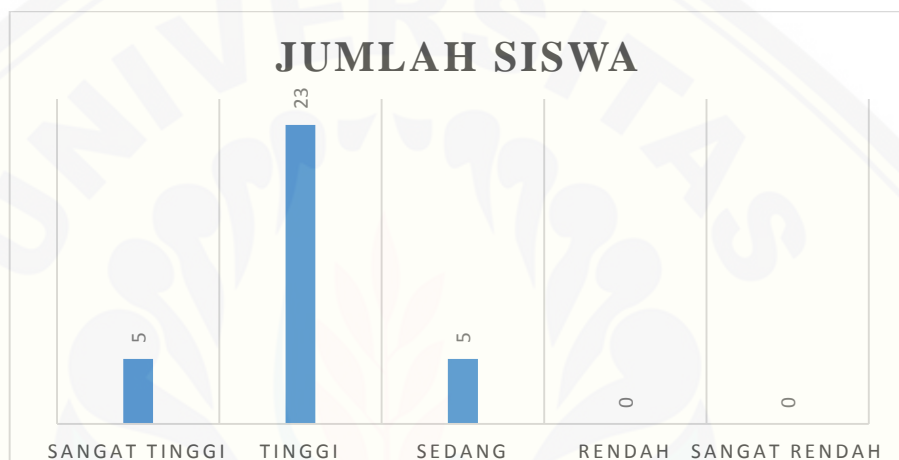
Tabel 4.1 menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran berlangsung rata-rata tertinggi yaitu pada indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi sebesar 87,5 sedangkan rata-rata terendah yaitu pada indikator mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi sebesar 69,69..

Tabel 4.2 Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Setelah Pembelajaran

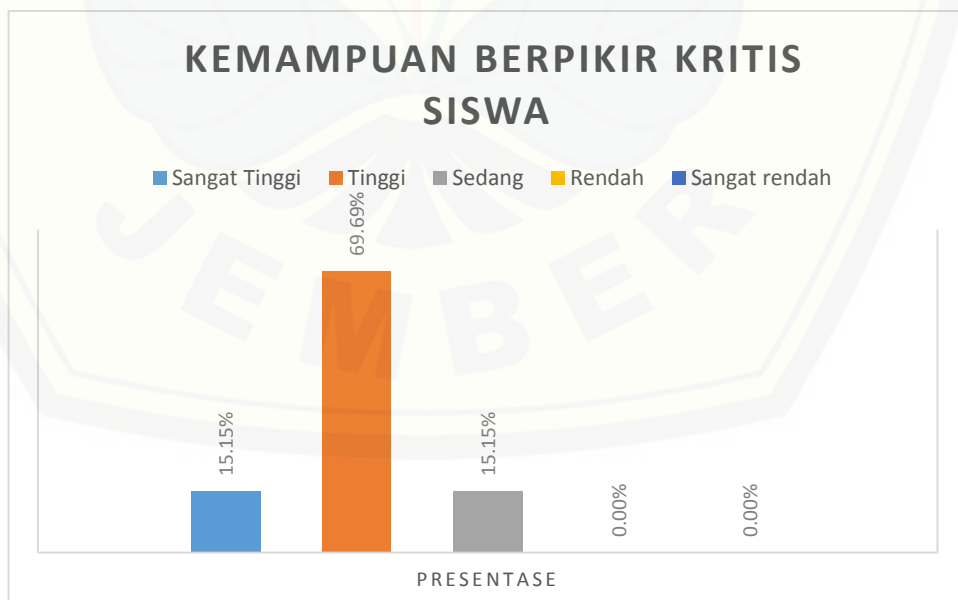
Indikator kemampuan berpikir kritis	Rata-rata
Kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan	90,90
Kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	95,45
Kemampuan mengidentifikasi asumsi-asumsi	93,94
Kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	62,88
Kemampuan menentukan suatu tindakan	71,21
Rata-rata	82,73

Tabel 4.2 menunjukkan rata-rata skor kemampuan berpikir kritis siswa untuk tiap indikator setelah dilaksanakan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* dilihat dari hasil *post-test*. Skor rata-rata Indikator pertama (Kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan) sebesar 90,90, indikator kedua (Kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi) sebesar 95,45, indikator ketiga (Kemampuan mengidentifikasi asumsi-asumsi) sebesar 93,94, indikator keempat (Kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi) sebesar 62,88, dan indikator kelima (Kemampuan menentukan suatu tindakan) sebesar 71,21. Pada tabel tersebut terlihat bahwa skor terendah yaitu pada indikator keempat (Kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi) Sedangkan skor tertinggi yaitu pada indikator kedua kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilaksanakan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* dilihat dari hasil *post-test* yang telah dilakukan diakhir pertemuan, kemudian data hasil *post-test* tersebut dianalisis dan dikategorikan berdasarkan kriteria kemampuan berpikir kritis. Perhitungan analisis kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada lampiran L. Jika ditinjau dari jumlah siswa dan presentase skor kemampuan berpikir kritis siswa (hasil *post-test*) dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Grafik kriteria kemampuan berpikir kritis berdasarkan jumlah siswa



Gambar 4.2 *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis

Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 diatas menunjukkan jumlah siswa dan presentase skor kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan kriteria. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh data bahwa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* menghasilkan skor kemampuan berpikir kritis siswa dengan kriteria sangat tinggi sebesar 15,15% (5 siswa), kriteria tinggi sebesar 69,69% (23 siswa), kriteria sedang sebesar 15,15% (5 siswa), kriteria rendah sebesar 0% (0 siswa), dan kriteria sangat rendah sebesar 0% (0 siswa). Data secara detail dapat dilihat pada Lampiran L.

4.1.2 Efektifitas pembelajaran

Data efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* untuk melihat perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari hasil tes. Tes yang digunakan yaitu berupa *pre-test* yang dilaksanakan pada pertemuan pertama dan *post-test* yang dilaksanakan pada pertemuan terakhir. Rincian hasil tes siswa dapat dilihat pada lampiran K. Adapun rekapitulasi hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kritis siswa

Komponen	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Jumlah siswa	33	33
Nilai tertinggi	65	100
Nilai terendah	15	65
Rata-rata	34.39	82.73

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa skor rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa yaitu 34,39 dan 82,73 ,dengan perbedaan atau selisih rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* sebesar 48,34. Selanjutnya data tersebut dianalisis menggunakan persamaan uji gain ternormalisasi dan dikategorikan sesuai dengan kriteria berdasarkan Tabel 3.2 untuk mengetahui efektifitas dan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* pada pembelajaran suhu dan kalor. Adapun hasil perhitungan uji N-gain atau Rekapitulasi data efektifitas pembelajaran siswa dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Efektifitas Pembelajaran Siswa

Komponen	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	Selisih	N-Gain	Kategori
Skor terendah	15	65	48,34	0.7453	Tinggi
Skor tertinggi	65	100			
Rata-rata	34,39	82,73			

Berdasarkan tabel 4.4 diatas, diketahui bahwa skor N-gain yang diperoleh yaitu 0,7453. Data tersebut dapat dikategorikan tinggi. Hake (1999) menyatakan jika $0,70 \geq n \leq 1,00$ maka data tersebut masuk dalam kategori tinggi. Atau dapat dikatakan bahwa efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* tergolong tinggi. Berdasarkan data tersebut juga diketahui bahwa data kemampuan berpikir kritis siswa yang diperoleh tergolong meningkat secara signifikan, Sehingga dapat disimpulkan bahwa efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa tergolong tinggi dan efektif.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif. Pada penelitian ini terdapat dua tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti. yaitu untuk mengkaji tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilakukan pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* ,dan mengkaji efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan suatu proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru (Gulo. 2008:84). Pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan pada proses mencari dan menemukan. Dalam hal ini guru berfungsi sebagai fasilitator, artinya dalam proses pembelajaran materi tidak diberikan secara langsung, tetapi siswa dituntut untuk menemukan sendiri dan dalam proses belajar mengajar tetap dalam bimbingan atau petunjuk guru. Langkah-langkah model inkuiri terbimbing ini terdiri dari adanya orientasi atau

permasalahan, kemudian siswa merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mencari informasi, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan terakhir siswa menyimpulkan hasil yang didapat.

Pada pembelajaran fisika, salah satunya materi suhu dan kalor ini banyak sekali materi atau informasi yang diterima dan harus diolah siswa, dalam hal ini siswa harus mencatatnya dan dalam waktu yang bersamaan siswa harus mengingat semua materi yang telah didapatkan. Slameto (2010:82) menyatakan bahwa cara belajar yang efektif adalah dengan siswa membuat catatan tentang materi yang telah diajarkan. Pada pembelajaran inkuiri ini hanya menonjolkan pada kemampuan mental dan fisik siswa saja saat proses pembelajaran, sehingga siswa kurang leluasa dalam membuat catatan. Sedangkan Long & Charles (2011:1) menyatakan bahwa kelemahan siswa adalah membuat catatan dan menghubungkan konsep. Untuk itu dalam penelitian ini, peneliti memilih *Mind Mapping* sebagai cara mencatat yang memanfaatkan kinerja otak untuk membantu memudahkan siswa dalam mencatat dan mengingat.

Dalam pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *mind mapping* langkah pertama yaitu (identifikasi dan merumuskan masalah), pada tahap ini siswa membangun kesan tentang materi yang akan dipelajari melalui permasalahan yang diberikan oleh guru dalam lembar kerja siswa (LKS), LKS yang digunakan berbasis inkuiri terbimbing yang didesain untuk menghadirkan beberapa permasalahan yang menuntut siswa untuk berperan aktif dan berpikir lebih kritis dalam mencari informasi untuk menyelesaikan permasalahan. Pada tahap identifikasi dan merumuskan masalah, siswa tertarik dengan permasalahan-permasalahan yang diberikan oleh guru, sehingga siswa merasa antusias untuk mengikuti pembelajaran. Tahap ini dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan karena saat pembelajaran guru melakukan tanya jawab dan membimbing siswa merumuskan masalah. Hal ini dapat dikaitkan dengan penelitian Gengarelly (2009) yang menyatakan bahwa inkuiri dapat mengajarkan siswa cara mengajukan pertanyaan dan memperoleh jawaban sendiri; langkah kedua yaitu (membuat hipotesis) pada tahap ini siswa mengemukakan ide berupa hipotesis atau jawaban sementara dari permasalahan.

Proses merumuskan hipotesis dilakukan dalam diskusi kelompok. Pada pertemuan pertama, siswa mengalami kesulitan dalam merumuskan hipotesis, beberapa siswa kurang memahami tentang apa itu hipotesis, sehingga guru menjelaskan dan membimbing dalam membuat hipotesis. Untuk pertemuan selanjutnya sebagian besar siswa sudah mulai mengerti dan mampu merumuskan hipotesis. Tahap merumuskan hipotesis dapat melatih kemampuan berpikir kritis pada aspek menyimpulkan (indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi), karena pada tahap ini siswa melakukan kajian literature atau mencari dan mengingat informasi-informasi yang pernah dipelajari yang berkaitan dengan permasalahan; langkah ketiga yaitu (eksperimen), pada tahap ini siswa melakukan praktikum untuk menguji kebenaran rumusan hipotesis yang telah dibuat. Karena jarang dilakukan praktikum, membuat siswa menjadi sangat antusias. Disisi lain jarangya dilakukan kegiatan praktikum membuat siswa merasa sulit dan kurang memahami dalam menentukan alat praktikum, menjalankan praktikum sesuai langkah-langkah, dan membaca data. Namun kendala tersebut hanya terjadi pada pertemuan pertama saja. Untuk pertemuan berikutnya beberapa siswa sudah mulai memahami tentang cara-cara melakukan percobaan; langkah keempat yaitu (interpretasi data), pada tahap ini siswa mendiskusikan soal berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan. Guru membimbing siswa saat mengalami kesulitan dalam menjawab soal; langkah kelima yaitu (membuat kesimpulan); pada tahap ini siswa menuliskan kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan dalam LKS. Dan setelah pembelajaran selesai siswa ditugaskan untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari dalam bentuk *Mind Mapping* dengan tujuan agar siswa mudah untuk mengingat dan memahami materi yang telah dipelajari sekaligus sebagai evaluasi.

Tujuan pertama dari penelitian ini adalah mengkaji tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* pada materi suhu dan kalor. Kemampuan berpikir kritis merupakan proses berpikir dalam menentukan kebenaran dan upaya mencari alternatif penyelesaian masalah berdasarkan permasalahan dan kejadian yang nyata atau kontekstual, dari proses berpikir tersebut akan menghasilkan suatu

pemecahan masalah berdasarkan pembuktian yang dilakukan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa nilai rata-ratanya sebesar 82,73 , jika dilihat dari kriteria kemampuan berpikir kritis menurut Wayan (1992) sebagian besar memiliki kriteria “Tinggi”. Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa dari 33 siswa, 23 diantaranya memiliki kriteria “Tinggi”, 5 siswa memiliki kriteria “Sangat Tinggi”, dan 5 siswa memiliki kriteria “Sedang”. Dengan demikian dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang tinggi setelah dilaksanakannya pembelajaran menggunakan model inkuiri disertai *Mind Mapping*. Hal ini sejalan dengan penelitian Sularso (2015) yang menyatakan bahwa dengan menerapkan model inkuiri terbimbing mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa, karena selama kegiatan pembelajaran berlangsung siswa dituntut untuk mengobservasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, dan membuat kesimpulan secara mandiri dari hasil praktikum. Melalui *Mind Mapping* siswa juga menjadi lebih aktif dan kreatif dalam menemukan dan mengembangkan ide atau gagasan hasil pemikirannya menjadi suatu catatan yang mempermudah mereka dalam belajar. hal ini didukung oleh penelitian Budiman (2008) yang menyatakan bahwa *Mind Mapping* dapat meningkatkan keaktifan dan keberanian siswa dalam proses pembelajaran.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 5 indikator kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis (1991) diantaranya: (1) kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan (2) kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, (3) kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, (4) kemampuan mengidentifikasi asumsi-asumsi, dan (5) kemampuan menentukan suatu tindakan.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4.2 jika dilihat dari kelima indikator, nilai tertinggi kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilaksanakan pembelajaran (nilai *post-test*) ada pada indikator ke 2 (Kemampuan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi) yang merupakan indikator pada aspek menyimpulkan. Indikator ke-2 memiliki nilai tertinggi. Kesimpulan merupakan pernyataan singkat tentang hasil praktikum dan pembahasan hasil praktikum.

Kesimpulan berisi jawaban atas tujuan praktikum dan keseluruhan jawaban yang berkaitan dengan praktikum. Kesimpulan berasal dari fakta atau hubungan yang logis. Pada umumnya kesimpulan harus berhubungan dengan pokok permasalahan dan dilengkapi dengan bukti-bukti. Berdasarkan hasil analisis dari jawaban siswa menunjukkan sebagian besar mampu membuat kesimpulan dengan benar. Hal ini juga didukung dengan hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung yang menunjukkan bahwa indikator ke 2 ini juga mendapatkan skor rata-rata tertinggi yaitu sebesar 87,50. Sedangkan nilai terendah ada pada indikator ke 4 (Kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi) dikarenakan jarang dilakukan kegiatan praktikum sehingga kurangnya pengalaman siswa dan siswa merasa kurang mengerti dalam mengobservasi dan menganalisis data, hal ini yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam hal mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi rendah. ini juga terlihat pada saat proses pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* indikator mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi juga memiliki rata-rata terendah, yaitu sebesar 69,69. Hal ini sejalan dengan penelitian Arnyana (2005) menjelaskan bahwa pada dasarnya kemampuan berpikir kritis bukanlah kemampuan yang diberikan tetapi kemampuan yang dapat dilatih melalui kebiasaan. Kegiatan praktikum dapat dirancang sebagai kegiatan penemuan yang dapat membantu siswa untuk menemukan konsep atau teori secara mandiri melalui kegiatan percobaan.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Fajariyah, *et al* yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Penelitian dilakukan di salah satu SMA islam di Surakarta dengan 35 siswa. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian tindakan kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, hal ini ditunjukkan dengan ketercapaian kategori kemampuan berpikir kritis siswa tertinggi pada siklus I sebesar 64%, sedangkan pada siklus II ketercapaian kategori kemampuan berpikir kritis siswa tertinggi sebesar 66%. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa tergolong tinggi

setelah dilaksanakan pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri disertai *Mind Mapping*.

Tujuan yang kedua yaitu untuk mengkaji efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penilaian terhadap kemampuan berpikir kritis siswa bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kegiatan belajar mengajar berjalan secara efektif. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti mengkaji hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil yang diperoleh tercantum pada gambar 4.3

Tingkat keefektifan penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* pada pembelajaran suhu dan kalor dapat diketahui dengan melihat besar peningkatan hasil belajar siswa berupa nilai *pre-test* dan *post-test* menggunakan uji N-gain. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa besar skor N-gain yaitu 0,7453. Data tersebut tergolong dalam kategori tinggi. Besar peningkatan hasil belajar (dalam hal ini kemampuan berpikir kritis) yang tergolong tinggi dikarenakan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing siswa dihadapkan dengan situasi yang menuntut kemandirian dalam berpikir, sehingga pada saat itulah siswa mengalami proses pengembangan keterampilan berpikir kritis lebih maju daripada pembelajaran sebelumnya. Menurut teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget (dalam Ustad, 2012:57) menyatakan bahwa pada masa SMA anak telah memasuki tahap formal operasional, yaitu tahap dimana anak mampu berpikir secara logis dan mampu berpikir dalam memecahkan suatu masalah menggunakan anggapan dasar atau pengetahuan yang didasarkan pada hal-hal yang terjadi dilingkungan sekitarnya. Dengan demikian penerapan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* ini sangat cocok untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ruslan dkk (2017) bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi pesawat sederhana dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA dilihat dari hasil *post-test*nya. Rusli (2014) juga menyatakan bahwa penerapan strategi inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dan Windura (2008:31)

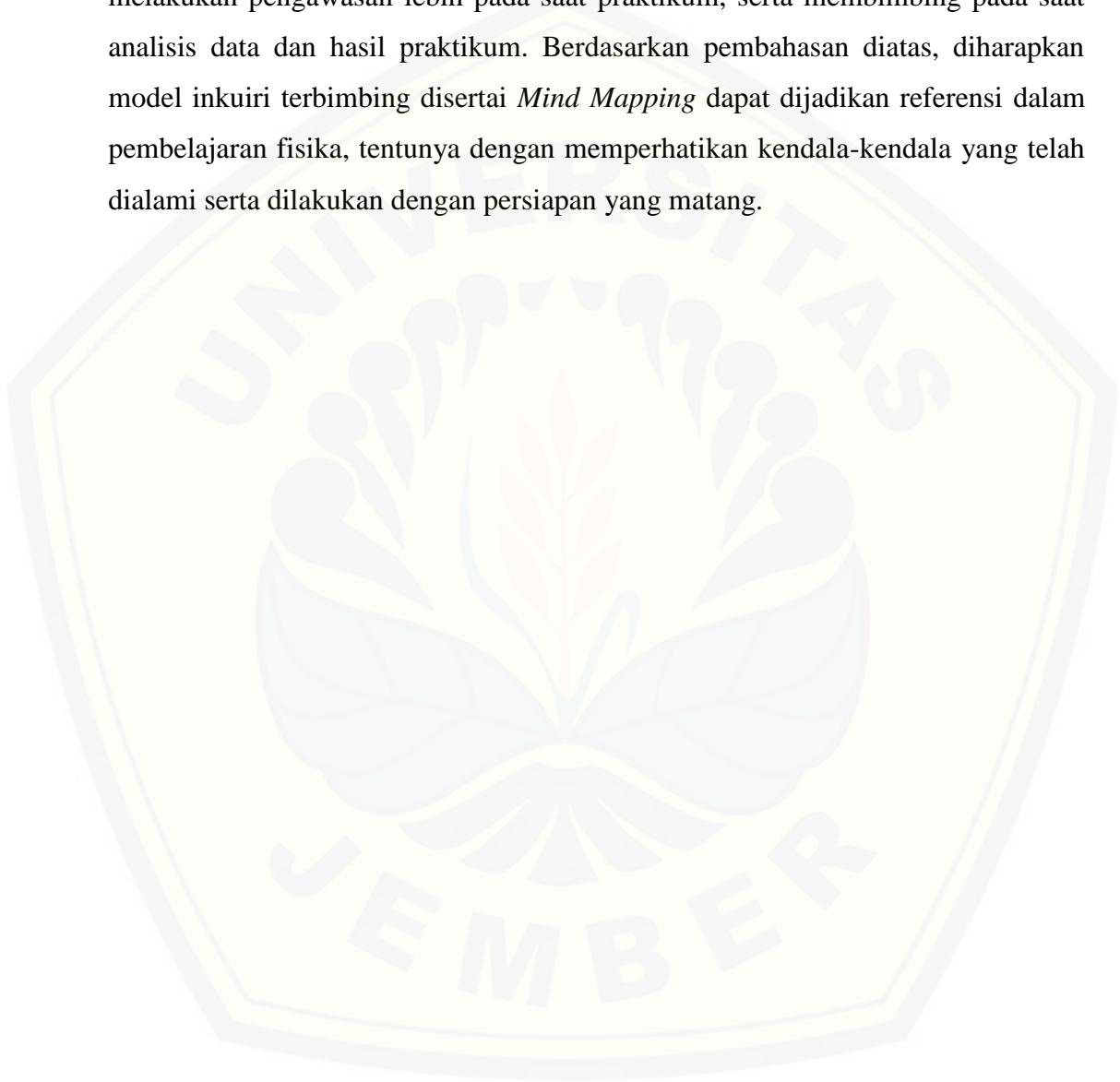
menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *mind mapping* membuat materi akan jauh lebih sederhana dan ringkas, karena dalam *mind mapping* hanya ditulis kata kuncinya saja. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *mind mapping* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

Keberhasilan penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *mind mapping* bergantung pada keaktifan siswa dalam membangun sendiri pengetahuannya melalui kegiatan praktikum bersama dengan kelompoknya. Keberhasilan dalam membangun komunikasi dengan anggota kelompok lain menyebabkan siswa dapat bekerja sama dengan baik saat melakukan praktikum, sehingga dapat berpengaruh positif terhadap keberhasilan penelitian ini. Slavin (dalam Huda, 2014:292) menyatakan bahwa pentingnya bekerja secara kelompok adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membantu antar anggota kelompok dan mendorong untuk melakukan usaha secara maksimal.

Hasil wawancara dengan guru fisika kelas XI, tanggapan tentang pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* adalah baik. Guru menyatakan bahwa penggunaan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* berpengaruh positif karena dapat menimbulkan kerja sama yang baik antar siswa. Saat pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* siswa dituntut untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, serta pengalaman belajar langsung melalui kegiatan praktikum membuat siswa mudah memahami dan mengingat konsep yang diajarkan, dan melalui pembelajaran inkuiri terbimbing siswa dituntut untuk berpikir secara mandiri, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Selain itu siswa mengaku senang dengan adanya diskusi kelompok, praktikum, dan presentasi yang membuat siswa tidak jenuh dalam mengikuti pembelajaran fisika.

Pelaksanaan pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* ini tidak terlepas dari beberapa kendala, antara lain (1) ruang laboratorium yang kurang memadai sehingga kegiatan praktikum dilakukan didalam kelas dan menyebabkan situasi yang kurang kondusif, (2) keterbatasan alat dan bahan praktikum yang kurang memadai, sehingga peneliti

membawa alat dan bahan praktikum dari luar, (3) siswa masih belum terbiasa melakukan praktikum, sehingga membuat siswa begitu aktif dan antusias selama pembelajaran, yang menyebabkan situasi kelas menjadi gaduh. Adapun langkah yang dilakukan peneliti adalah berusaha memberikan perhatian kepada siswa dan melakukan pengawasan lebih pada saat praktikum, serta membimbing pada saat analisis data dan hasil praktikum. Berdasarkan pembahasan diatas, diharapkan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran fisika, tentunya dengan memperhatikan kendala-kendala yang telah dialami serta dilakukan dengan persiapan yang matang.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kemampuan berpikir kritis siswa SMA setelah dilakukan pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* tergolong tinggi, dengan nilai rata-rata 82,73.
- b. Model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi suhu dan kalor.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagi guru, dalam penerapan model inkuiri terbimbing disertai *Mind Mapping* diperlukan persiapan yang matang untuk merencanakan proses pembelajaran agar siswa tidak mudah bosan, sehingga siswa lebih termotivasi untuk meningkatkan kemampuan berpikirnya dan waktu yang dibutuhkan juga menjadi lebih efisien.
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan landasan untuk penelitian lebih lanjut dengan pokok bahasan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta:Rineka Cipta
- Arnyana IBP. 2005. Pengaruh Penerapan Model PBL Dipandu Strategi Kooperatif terhadap Kecakapan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*. 4.
- Baharudin. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: AR-Ruzz Media.
- Budiman. 2008. Penerapan Teknik Peta Pikiran untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Mata Pelajaran IPS Kelas Vc SD Santa Ursula BSD. *Jurnal Psiko-Edukasi* 6 (3): 34-51
- Buzan T., 2008. *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Carin & Sund. 1998. *Teaching Science Trough Discovery* , Toronto: Merll Publishing Company
- Costa. 1991. *Developing Mind: A resource Book for teaching thinking*. USA : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Deporter, Bobbi. 2010. *Quntum Teaching: Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Bandung: Kaifa
- Dimiyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Ennis, R. 1985. *Goals for A Critical Thingking I Curriculum. Developing Minds A Resource Book for Teaching Thingking*. Virginia: Association for Supervisions and Curriculum Development (ASCD) pp. 54-57.
- Fajariyah, N., B. Utami dan Haryono. 2016. Penerapan Model Pempembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan

- Prestasi Belajar Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Siswa Kelas Xi Sma Al Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. 5 (2) : 89-97
- Gengarelly, L. M. & Abrams, E. D. (2009). Closing the Gap: Inquiry in Research and the Secondary Science Classroom. *Journal of Science Education and Technology*. 18(1): 74-64
- Gulo, W. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Grasindo
- Hake, R.R. 1999. Analyzing Change/gain Scores. <http://physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.Pdf>. (Diakses pada 20 September 2018)
- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., 2011, *Fundamental of Physics*, edisi 9, John Wiley & Sons, Hoboken
- Hamalik, O. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hamid, A. A. 2011. *Pembelajaran Fisika di Sekolah "Apa dan Bagaimana Pendekatan Generik dan Metode Iqra' Dilaksanakan dalam Pembelajaran Fisika?"*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta: Nuansa
- Hidayati, Yuli Mafruhah. *Analisis Proses Pembelajaran Matematika di SMA Negeri Surakarta*. Tesis Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2009, 18
- Jauhar, Mohammad. 2011. *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Kiumars, A., Ebrahim, M., Mostafa, S., Mohammad, A., Maboud, O. (2012). The Impact Of Guided Inquiry Methods Of Teaching On The Critical Thinking

- Of High School Students. *Journal of Education and Practice* Vol 3, No 10, 2012. www.iiste.org.
- Kuhlthau, C. & Todd, R. 2007. Guided Inquiry. (Online),
- Kurniawati, I. D., Wartono., M. Diantoro. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi *Peer Instruction* Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI) Vol 10, hal: 36-46.*
- Long.D. & Carlson D. 2011. *Mind the Map: How Thinking Maps Affect Student Achievement*. An Online Journal for Teacher Research.
- Miarso, Yusufhadi. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta:Prenada Media
- Purwanto, A. 2012. Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMA Negeri 8 kota Bengkulu dengan Menerapkan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Exacta*, 2(1):133-135.
- Putra, Y.P. & Issetyadi, B. 2010. *Lejitkan memori 1000%*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Iman, R., I. Khaldun., Nasrullah. 2017. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Model Inkuiri Terbimbing pada Materi Pesawat Sederhana. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol.5 (1): 52-58
- Roestiyah, N.K. 2008. *Strategi Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

- Rusli. 2014. Penerapan Strategi Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan KBKsiswa Pada Materi Struktur dan Fungsi Tubuh Tumbuhan. *Journal Education Biology*, 2(1):174-277
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Sears & Zemansky. 1993. *Fisika Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Setyorini, Sukiswo, Subali. *Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 7 (2011):52-56
- Slameto, 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2013. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta
- Sugiyono. 2013. *Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Supiyanto. 2006, *Fisika untuk SMA Kelas XII*. Jakarta. Phibeta.
- Susanti. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Sains Biologi Siswa Kelas VIII SMPN 1 Ngawen*: Yogyakarta
- Sutarto & Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran*. Jember: FMIPA FKIP Universitas Jember
- Sutarto & Indrawati. 2012. *Strategi Belajar Mengajar SAINS*. Jember: FMIPA FKIP Universitas Jember.

- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Jakarta : Kencana
- Ustad.2012. Teori Perkembangan Kognitif dalam Proses Belajar Mengajar. *Jurnal Edukasi*. Vol. 7 (2): 44-63
- Wardana, A. 2007. *Menggunakan SPSS dalam Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Wardoyo. 2013. *Pembelajaran Konstruktivisme*. Bandung: Alfabeta
- Wayan. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Windura, Sutanto. 2008. *Mind Map Langkah Demi Langkah*. Jakarta: Elex Media Komputindo

Lampiran A.

Matrik Penelitian

NAMA : ILVI MAULIDA NURDIANA

NIM : 150210102084

RG : 3

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Efektifitas Pembelajaran Suhu dan Kalor Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai <i>Mind Mapping</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA	a. Mengkaji tingkat kemampuan berpikir kritis siswa SMA setelah menggunakan model inkuiri terbimbing disertai <i>mind mapping</i> pada pembelajaran suhu dan kalor	<ul style="list-style-type: none"> Variabel bebas : Model Inkuiri Terbimbing Disertai <i>Mind Mapping</i> Variabel terikat : Kemampuan Berpikir Kritis 	<ul style="list-style-type: none"> Teknik pengumpulan data dengan cara observasi Pengumpulan data kemampuan berpikir kritis siswa dan efektivitas berupa soal tes. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis Penelitian : <i>Penelitian deskriptif</i> Penentuan Daerah Penelitian : <i>purposive sampling area</i> Desain Penelitian : <i>One Group Pretest-Posttest Design</i> Sampel Penelitian : <i>cluster random sampling</i> Pengumpulan Data : <ol style="list-style-type: none"> Observasi Tes Wawancara

	<p>b. Mengkaji efektifitas pembelajaran suhu dan kalor dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing disertai <i>mind mapping</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara • dokumentasi 	<p>d. Dokumentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisis Data <ul style="list-style-type: none"> a. Tingkat kemampuan berpikir kritis Nilai <i>pretest</i> dan nilai akhir <i>posttest</i> untuk indikator berpikir kritis dirumuskan sebagai berikut: $y = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$ Keterangan: y = Presentase kemampuan berpikir kritis siswa b. Efektivitas $g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i}$ Keterangan: g = Gain S_f = Nilai rata-rata <i>Posttest</i> S_i = Nilai rata-rata <i>Pretest</i> S_{max} = Nilai maksimum
--	---	--	--	---

Menyetujui

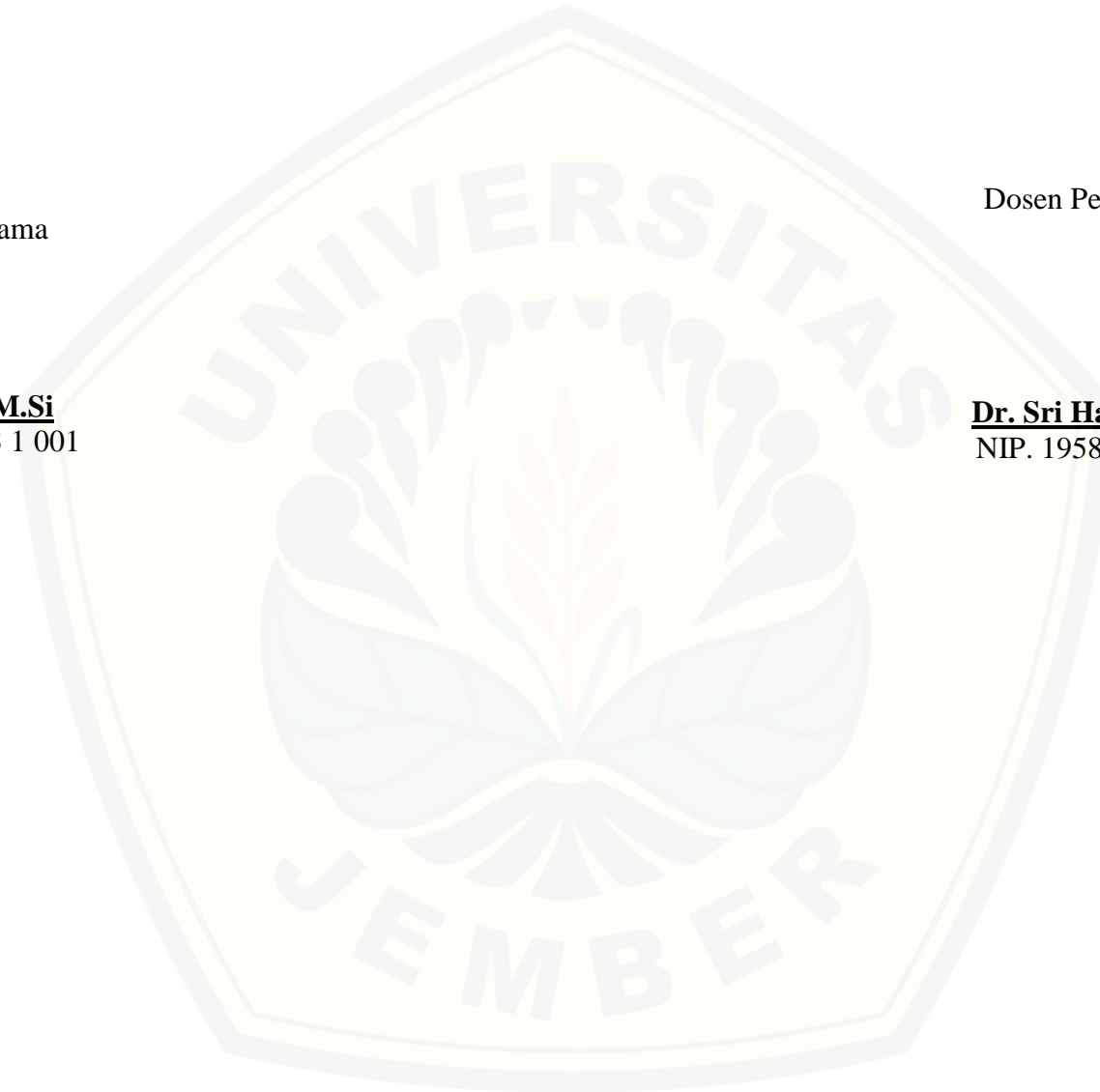
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

Menyetujui

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Sri Handono B.P., M.Si
NIP. 19580318 195803 1 004



Lampiran B. Uji Hoogenitas**DAFTAR NILAI RAPOR KELAS XI IPA SMAN 1 MUMBULSARI**

No Absen	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3
1	76	78	77
2	76	77	76
3	77	76	77
4	76	76	77
5	77	77	76
6	76	76	77
7	77	76	77
8	77	77	76
9	77	76	77
10	76	76	76
11	77	77	77
12	78	76	76
13	77	77	77
14	78	76	76
15	77	77	76
16	77	76	78
17	78	77	78
18	76	76	83
19	77	77	77
20	77	76	50
21	77	76	78
22	77	76	77
23	76	77	76
24	77	76	77
25	76	77	77
26	76	78	79
27	78	78	77
28	77	78	78
29	76	78	77
30	77		79
31	77		78
32			78
33			79

Uji homogenitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data sampel diperoleh dari populasi yang bervariasi homogeny atau tidak. Untuk melakukan pengujian homogenitas populasi penelitian diperlukan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Data populasi bervariasi homogen

H_a = Data populasi tidak bervariasi homogen

Uji homogenitas data nilai rapor mata pelajaran fisika dilakukan dengan menggunakan program SPSS 23 dengan menggunakan uji *One Way Anova* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka Variable View pada SPSS 23 kemudian membuat dua variabel data pada kolom kerja tersebut yaitu sebagai berikut:
 - a. Variabel pertama: Kelas
Tipe Data: Numeric. Width 8. Decimals 0
 - b. Variabel kedua: Nilai
Tipe Data: Numeric, Width 8, Decimals 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom Values di klik, kemudian akan keluar tampilan Value Labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Pada baris Value diisi 1 kemudian pada Labels diisi XI IPA 1, lalu klik Add.
 - Pada baris Value diisi 2 kemudian pada Labels diisi XI IPA 2, lalu klik Add.
 - Pada baris Value diisi 3 kemudian pada Labels diisi XI IPA 3, lalu klik Add.Lalu klik OK
2. Memasukkan semua data pada Data View
3. Pada toolbar menu
 - a. Pilih menu Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA
 - b. Klik variabel Nilai pindahkan ke Dependent List dan variabel Kelas pindahkan ke Factor
 - c. Selanjutnya klik Options
 - d. Pada Statistic, pilih Descriptive dan Homogeneity of variance test, lalu klik Continue

e. Klik OK

Output yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					XI IPA 1	31		
XI IPA 2	29	76,69	,761	,141	76,40	76,98	76	78
XI IPA 3	33	75,27	12,516	2,179	70,83	79,71	6	83
Total	93	76,23	7,437	,771	74,69	77,76	6	83

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,813	2	90	,065

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	46,667	2	23,334	,417	,661
Within Groups	5041,591	90	56,018		
Total	5088,258	92			

Berdasarkan output pada SPSS 23 diatas dapat dilihat pada tabel Descriptive bahwa jumlah siswa pada tiap kelas berbeda, yaitu pada kelas XI IPA 1 berjumlah 31 siswa, XI IPA 2 berjumlah 29 siswa dan XI IPA 3 berjumlah 33 siswa. Nilai rata-

rata kelas XI IPA 1 adalah 76,81; Nilai rata-rata kelas XI IPA 2 adalah 76,69; Nilai rata-rata kelas XI IPA 3 adalah 75,27

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Jika nilai signifikansi ($\text{Sig} \leq 0.05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima . dengan kata lain data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak sama (**tidak homogen**)
2. Jika nilai signifikansim ($\text{Sig} > 0.05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, dengan kata lain data berasal dari populasi yang mempunyai varians yang serupa (**homogen**)

Berdasarkan output diatas, yang digunakan untuk uji homogenitasnya adalah tabel Test of Homogeneity of Variance. Pada tabel output Test of Homogeneity of Variance diatas, diperoleh signifikansi 0.065 lebih besar dari tingkat alpha (α) 5% yaitu $0.065 > 0.05$. jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya data berasal dari populasi yang mempunyai varians yang serupa (**homogen**). Dengan kata lain, tingkat kemampuan siswa kelas XI IPA SMAN 1 Mumbulsari sebelum diadakan peneliian adalah sama (homogen). Kemudian dilakukan *cluster random sampling* untuk menentukan kelas yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian. Setelah dilakukan *cluster random sampling* dengan teknik undian maka ditetapkan kelas XI IPA 3 yang akan dijadikan sampel untuk penelitian.

Lampiran C.

SILABUS PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMAN 1 MUMBULSARI

Satuan Pendidikan : FISIKA

Kelas/Semester : XI/II

Kompetensi Inti :

- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen		
<p>3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk</p>	<p>Suhu dan Kalor</p> <p>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suhu dan pemuain 2. Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya 3. Azas Black 4. Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 	<p>Tahap 1</p> <p>identifikasi dan Perumusan Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada LKS ▪ Siswa merumuskan masalah ▪ Siswa membentuk kelompok <p>Tahap 2</p> <p>Membuat Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa membuat hipotesis yang relevan dengan permasalahan 	<p>3.5.1 Mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor</p> <p>3.5.2 Menganalisis penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.3 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor</p> <p>3.5.4 Menjelaskan pengertian pemuain</p>	Tes tulis	Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	Lampiran (soal kemampuan berpikir kritis)	12 JP (12 × 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Buku fisika SMA kelas XI • Lembar kegiatan siswa (LKS) buatan guru • Buku atau sumber belajar yang relevan

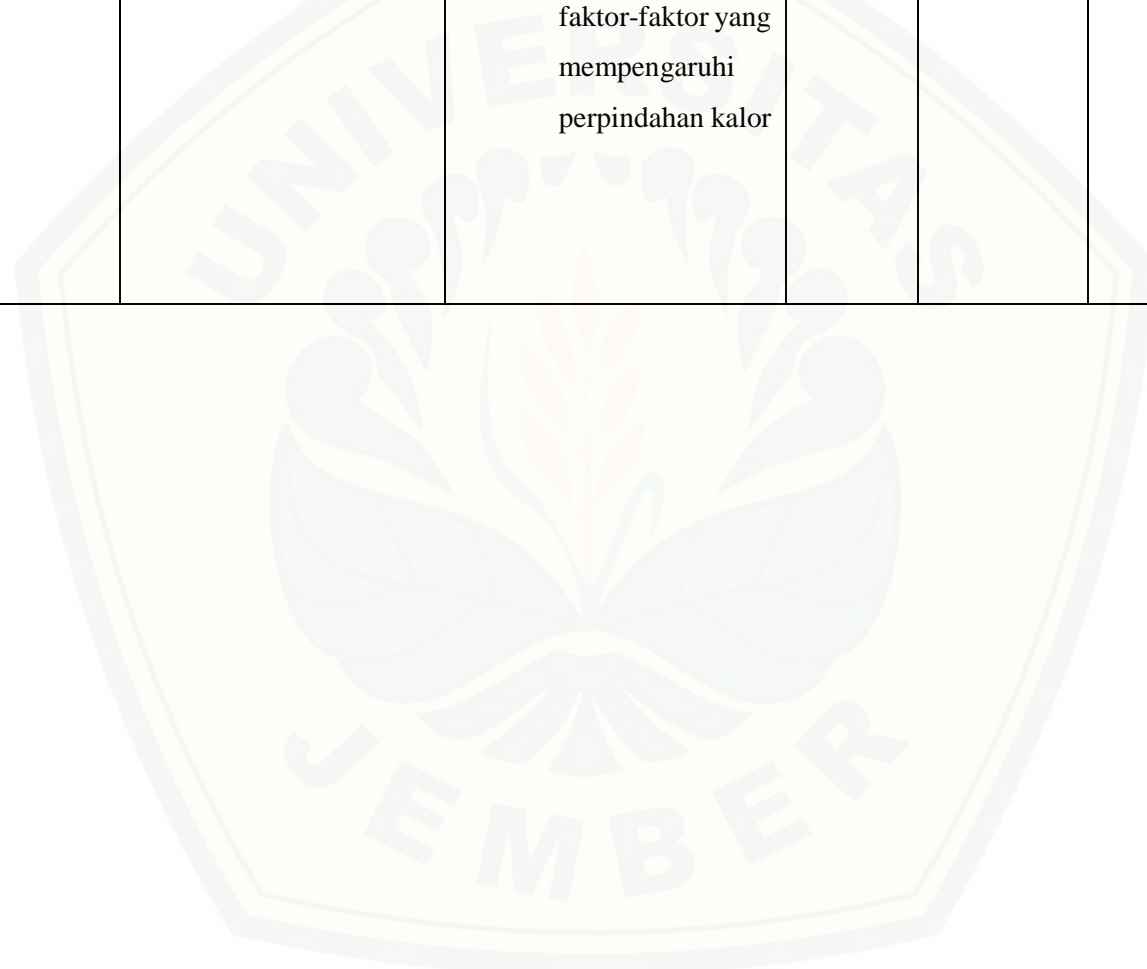
<p>menyelidiki karakteristik termal suatu bahan , terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya</p>		<p>Tahap 3 Menguji hipotesis melalui eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis yang telah dibuat ▪ Siswa menganalisis data yang telah didapat dari eksperimen <p>Tahap 4 Interpretasi data</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendiskusikan hasil percobaan yang telah dilakukan ▪ Salah satu anggota tiap kelompok 	<p>3.5.5 Menyebutkan macam-macam pemuaiian</p> <p>3.5.6 Menyebutkan penerapan pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5.1 Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap ukuran benda</p> <p>4.5.2 Melakukan percobaan tentang hubungan massa zat dengan besarnya kalor</p> <p>4.5.3 Melakukan percobaan tentang</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>mempresentasikan hasil percobaannya</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan dan mencermati guru dalam memberikan penguatan <p>Tahap 5 Membuat kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa Menuliskan kesimpulan pembelajaran yang telah dilakukan Siswa membuat mind map 	<p>hubungan jenis zat dengan besarnya kalor</p> <p>3.5.7 menganalisis hubungan kalor dengan suhu benda</p> <p>3.5.8 menganalisis perubahan wujud benda</p> <p>3.5.9 Menganalisis hubungan kalor dengan wujud benda</p> <p>3.5.10 Menganalisis perubahan wujud benda akibat kalor dalam kehidupan sehari-hari</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--	--

			4.5.4 melakukan percobaan untuk menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu					
			4.5.5 melakukan percobaan untuk menganalisis pengaruh kalor terhadap wujud zat					
			3.5.11 menjelaskan teori Azas Black					
			3.5.12 menerapkan teori Azas Black					
			3.5.13 menghitung suhu campuran					
			4.5.6 melakukan percobaan Azas Black untuk					

			<p>menentukan kalor jenis zat</p> <p>3.5.14 menganalisis penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.15 menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p> <p>4.5.7 melakukan percobaan tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			4.5.8 melakukan percobaan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor					
--	--	--	--	--	--	--	--	--



Lampiran D.**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMAN 1 MUMBULSARI

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas / Semester : XI / Semester 2

Topik : Suhu dan Kalor

Alokasi Waktu : 8 JP (8×45 menit)

A. Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	3.5.1 Menjelaskan konsep suhu dan kalor
	3.5.2 Menganalisis penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari
	3.5.3 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor
	3.5.4 Menjelaskan pengertian pemuai

	<p>3.5.5 Menyebutkan macam-macam pemuaiian</p> <p>3.5.6 Menyebutkan penerapan pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.7 Menganalisis hubungan kalor dengan suhu benda</p> <p>3.5.8 Menganalisis perubahan wujud benda</p> <p>3.5.9 Menganalisis hubungan kalot dengan wujud benda</p> <p>3.5.10 Menganalisis perubahan wujud benda akibat kalor dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.11 Menjelaskan teori Azas Black</p> <p>3.5.12 Menerapkan teori Azas Black</p> <p>3.5.13 Menghitung suhu campuran</p> <p>3.5.14 Menganalisis penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.15 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p>
<p>4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor beserta</p>	<p>4.5.1 Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap ukuran benda</p> <p>4.5.2 Melakukan percobaan tentang hubungan massa zat dengan besarnya kalor</p>

<p>presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<p>4.5.3 Melakukan percobaan tentang hubungan jenis zat dengan besarnya kalor</p> <p>4.5.4 melakukan percobaan untuk menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu</p> <p>4.5.5 Melakukan percobaan untuk menganalisis pengaruh kalor terhadap wujud zat</p> <p>4.5.6 Melakukan percobaan Azas Black untuk menentukan kalor jenis zat</p> <p>4.5.7 Melakukan percobaan tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p> <p>4.5.8 Melakukan percobaan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.</p>
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab, peserta didik dapat menjelaskan konsep suhu dan kalor
2. Melalui kegiatan studi literature, peserta didik dapat mengetahui jenis-jenis pemuai dan faktor-faktor yang mempengaruhi
3. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap ukuran suatu benda
4. Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat menganalisis hubungan massa zat dengan besarnya kalor yang dibutuhkan

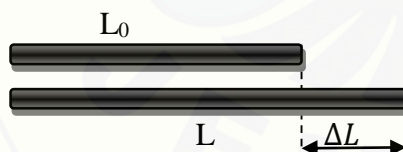
5. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik dapat menganalisis hubungan jenis zat dengan besarnya kalor yang dibutuhkan
6. Melalui kegiatan diskusi dan studi literatur, peserta didik dapat menganalisis konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari
7. Melalui kegiatan diskusi dan studi literatur, peserta didik dapat menyebutkan contoh penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari
8. Melalui kegiatan diskusi dan Tanya jawab, peserta didik dapat menganalisis hubungan kalor dengan suhu benda
9. Melalui kegiatan diskusi dan Tanya jawab, peserta didik dapat mengetahui perubahan wujud benda
10. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu benda
11. Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap wujud benda
12. Melalui kegiatan diskusi dan studi literatur, peserta didik dapat menganalisis perubahan wujud benda akibat kalor dalam kehidupan sehari-hari
13. Melalui kegiatan diskusi dan Tanya jawab, peserta didik dapat mengetahui dan menjelaskan teori Azas Black
14. Melalui kegiatan studi literatur, peserta didik dapat menerapkan teori Azas Black
15. Melalui kegiatan studi literatur peserta didik dapat menghitung suhu akhir campuran dalam peristiwa Azas Black
16. Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat Melakukan percobaan Azas Black untuk menentukan kalor jenis zat
17. Melalui kegiatan diskusi dan Tanya jawab, peserta didik dapat mengetahui macam-macam perpindahan kalor
18. Melalui kegiatan diskusi dan studi literatur, peserta didik dapat menganalisis penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari

19. Melalui kegiatan diskusi dan studi literature, peserta didik dapat Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi
20. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik dapat mengetahui tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi
21. Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi

D. Materi Pembelajaran

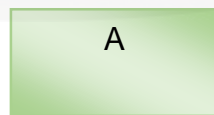
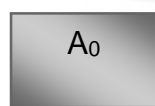
- Suhu didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem.
- Kalor adalah energi dalam yang dipindahkan dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah ketika dua benda tersebut berinteraksi. Secara matematis kalor dirumuskan dengan $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
- Pemuaian adalah peristiwa perubahan ukuran suatu zat. Pemuaian zat padat dibagi menjadi tiga macam, yaitu : pemuaian panjang, luas dan volume, sedangkan pemuaian pada zat gas akan terjadi pemuaian volume.

1) Pemuaian panjang



$$L = L_0 + L_0 \alpha \Delta T = L_0 (1 + \alpha \Delta T), \alpha = \text{koefisien muai panjang}$$

2) Pemuaian luas



$$A = A_0 + A_0 \beta \Delta T = A_0 (1 + \beta \Delta T), \beta = \text{koefisien muai Luas}$$

3) Pemuai volume



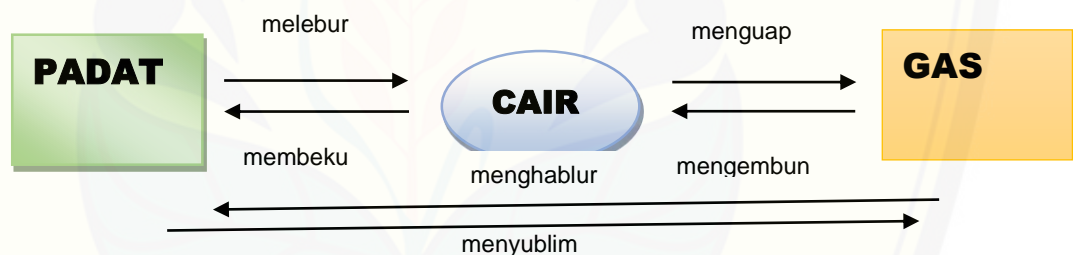
$$V = V_0 + V_0 \gamma \Delta T = V_0 (1 + \gamma \Delta T),$$

- **Kalor** adalah bentuk energi yang berwujud. Semakin besar kenaikan suhu, semakin banyak kalor yang diserapnya. Selain itu, kalor yang diserap benda juga bergantung massa benda dan bahan penyusun benda. Secara matematis dapat di tulis seperti berikut : $Q = m \times c \times \Delta T$

- **Kapasitas kalor** banyaknya energi yang diberikan dalam bentuk kalor untuk menaikkan suhu benda sebesar satu derajat. Jika dirumuskan

$$Q = C \times \Delta T$$

- **Kalor laten** adalah kalor yang diperlukan zat untuk mengubah wujudnya.



- **Asas Black**, asas ini menjabarkan : Jumlah kalor yang diserap benda sama dengan jumlah kalor yang dilepas benda lainnya. Secara matematis asas Black dirumuskan dengan :

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

$$(m_1 \times c_1) (t_1 - t_a) = (m_2 \times c_2) (t_a - t_2)$$

- Kalor berpindah dari suhu tinggi ke suhu yang lebih rendah. Perpindahan kalor dibagi menjadi tiga yaitu : perpindahan secara konduksi, Radiasi dan konveksi.
- Konduksi merupakan perpindahan kalor disertai melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan zat perantara tersebut. Perpindahan kalor secara

konduksi terjadi pada zat logam dan non logam. Untuk mengetahui laju perpindahan kalor konduksi digunakan rumus :

$$\frac{Q}{t} = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{d}, \Delta T = T_1 - T_2$$

- Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat. Konveksi terjadi karena gerakan massa molekul pada suatu tempat ke tempat lain, yang disebabkan oleh adanya perbedaan massa jenis zat. Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair dan zat gas. Laju perpindahan kalor secara konveksi dapat diperoleh menggunakan rumus :

$$\frac{Q}{t} = h \cdot A \cdot \Delta T$$

- Radiasi adalah perpindahan kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Karena kalor dibawa oleh gelombang elektromagnetik maka kalor merambat tanpa memerlukan medium. Untuk memperoleh laju perpindahan kalor secara radiasi maka digunakan rumus:

$$\frac{Q}{t} = e \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4$$

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific*

Model : *Inquiri terbimbing*


Teknik : *Mind Mapping* (Peta pikiran)

Metode : Diskusi, eksperimen, Tanya jawab, penugasan

F. Langkah-langkah pembelajaran

Pertemuan 1

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam - Guru mengecek kehadiran siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam 	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta salah satu siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai - Guru memberikan apersepsi dan motivasi <p>Apersepsi</p> <p>Guru menampilkan sebuah gambar</p>  <p><i>“Gambar apakah itu? Pernahkah kalian demam? Apa yang kalian rasakan ketika demam? Apakah kalian mengukur suhu badan kalian ketika demam?”</i></p> <p>Motivasi</p> <p><i>“Pada pertemuan kali ini, kita akan mempelajari tentang pengaruh kalor terhadap ukuran benda dan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberitahu guru apabila ada siswa lain yang tidak hadir - Siswa melakukan doa - Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan apa yang mereka ketahui - Siswa mendengarkan guru 	
--	--	--	--

Inti	Identifikasi dan perumusan masalah <ul style="list-style-type: none">- Guru menampilkan beberapa gambar tentang pengaruh kalor terhadap ukuran benda, seperti gambar pemuaian kabel listrik  <p>Kabel listrik di siang hari</p>  <p>Kabel listrik di malam hari- Guru membimbing siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan- Guru meminta siswa membentuk kelompok masing-masing 4 – 5 anggota- Guru membagikan LKS 1 tentang “suhu dan pemuaian” kepada siswa</p>	<ul style="list-style-type: none">- Siswa memperhatikan dan mengamati gambar yang ditampilkan oleh guru- Siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi guru- Siswa membentuk kelompok masing-masing beranggotakan 4-5 orang- Siswa menerima LKS 1 tentang “suhu dan pemuaian”	65 menit
-------------	--	---	----------

	<p>Membuat Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa merumuskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat <p>Menguji hipotesis melalui eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa membaca LKS - Guru menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk percobaan - Guru meminta siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis - Guru membimbing siswa saat melakukan percobaan - Guru meminta siswa mengamati dan mencatat data pada tabel percobaan - Guru meminta siswa menganalisis data yang diperoleh dari percobaan <p>Interpretasi data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat hipotesis berdasarkan rumusan masalah - Siswa membaca LKS - Siswa merangkai alat dan bahan untuk percobaan - Siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat - Siswa mengamati dan mencatat data hasil percobaan - Siswa menganalisis data yang didapat dari percobaan - Siswa berdiskusi secara kelompok untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS 	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan - Guru memberikan penguatan dari hasil diskusi yang telah dilakukan oleh beberapa kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Salah satu anggota dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya - Siswa memperhatikan guru saat memberikan penguatan 	
Penutup	<p>Membuat kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan - Guru meminta siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu “hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya” - Guru menutup pembelajaran dengan berdo’a 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilakukan - Siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Siswa mencatat tugas yang diberikan oleh guru - Siswa melakukan do’a 	15 menit

Pertemuan 2

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam - Guru mengecek kehadiran siswa - Guru meminta salah satu siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai - Guru memberikan apersepsi dan motivasi <p>Apersepsi</p> <p>Guru memberikan pertanyaan <i>“Gambar apakah itu? Pernahkah kalian makan es krim? Apa yang terjadi jika es krim dipanaskan? Mengapa demikian?”</i></p> <p>Motivasi</p> <p><i>“Pada pertemuan kali ini, kita akan mempelajari tentang hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam - Siswa memberitahu guru apabila ada siswa lain yang tidak hadir - Siswa melakukan doa - Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan apa yang mereka ketahui - Siswa mendengarkan guru 	10 menit
Inti	<p>Identifikasi dan perumusan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menampilkan beberapa gambar tentang pengaruh kalor terhadap wujud benda, seperti gambar es krim yang mencair dan membeku 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan dan mengamati gambar yang ditampilkan oleh guru 	65 menit



Es krim yang diletakkan diatas meja



Es krim yang diletakkan didalam lemari es

- Guru membimbing siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan
- Guru meminta siswa membentuk kelompok masing-masing 4 – 5 anggota
- Guru membagikan LKS 2 tentang “hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya” kepada siswa

Membuat Hipotesis

- Guru membimbing siswa merumuskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat

- Siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi guru
- Siswa membentuk kelompok masing-masing beranggotakan 4-5 orang
- Siswa menerima LKS 2 tentang “hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya”

- Siswa membuat hipotesis berdasarkan rumusan masalah

	<p>Menguji hipotesis melalui eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa membaca LKS - Guru menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk percobaan - Guru meminta siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis - Guru membimbing siswa saat melakukan percobaan - Guru meminta siswa mengamati dan mencatat data pada tabel percobaan - Guru meminta siswa menganalisis data yang diperoleh dari percobaan <p>Interpretasi data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS - Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan - Guru memberikan penguatan dari hasil diskusi yang telah 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membaca LKS - Siswa merangkai alat dan bahan untuk percobaan - Siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat - Siswa mengamati dan mencatat data hasil percobaan - Siswa menganalisis data yang didapat dari percobaan <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi secara kelompok untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS - Salah satu anggota dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya 	
--	--	---	--

	dilakukan oleh beberapa kelompok	- Siswa memperhatikan guru saat memberikan penguatan	
Penutup	<p>Membuat kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan - Guru meminta siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu "<i>Azas Black</i>" - Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilakukan - Siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Siswa mencatat tugas yang diberikan oleh guru - Siswa melakukan do'a 	15menit

Pertemuan 3

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam - Guru mengecek kehadiran siswa - Guru meminta salah satu siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai - Guru memberikan apersepsi dan motivasi <p>Apersepsi</p> <p><i>"pernahkah kalian membuat the atau kopi? Ketika minuman</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam - Siswa memberitahu guru apabila ada siswa lain yang tidak hadir - Siswa melakukan doa - Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan apa yang mereka ketahui - Siswa mendengarkan guru 	10 menit


	<p><i>tersebut terlalu panas, pastinya kalian menambahkan air dingin bukan? Apa yang terjadi setelah teh atau kopi panas tersebut diberi air dingin? Mengapa demikian?”</i></p> <p>Motivasi</p> <p><i>“Pada pertemuan kali ini, kita akan mempelajari tentang Azas Black”</i></p>		
Inti	<p>Identifikasi dan perumusan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menampilkan beberapa gambar tentang peristiwa yang berhubungan dengan Azas Black  <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan - Guru meminta siswa membentuk kelompok masing-masing 4 – 5 anggota - Guru membagikan LKS 1 tentang “Azas Black” kepada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan dan mengamati gambar yang ditampilkan oleh guru - Siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi guru - Siswa membentuk kelompok masing-masing beranggotakan 4-5 orang - Siswa menerima LKS1 tentang “Azas Black” 	65 menit

	<p>Membuat Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa merumuskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat <p>Menguji hipotesis melalui eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa membaca LKS - Guru menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk percobaan - Guru meminta siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis - Guru membimbing siswa saat melakukan percobaan - Guru meminta siswa mengamati dan mencatat data pada tabel percobaan - Guru meminta siswa menganalisis data yang diperoleh dari percobaan <p>Interpretasi data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat hipotesis berdasarkan rumusan masalah <ul style="list-style-type: none"> - Siswa membaca LKS - Siswa merangkai alat dan bahan untuk percobaan - Siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat - Siswa mengamati dan mencatat data hasil percobaan - Siswa menganalisis data yang didapat dari percobaan <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi secara kelompok untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS 	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan - Guru memberikan penguatan dari hasil diskusi yang telah dilakukan oleh beberapa kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Salah satu anggota dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya - Siswa memperhatikan guru saat memberikan penguatan 	
Penutup	<p>Membuat kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan - Guru meminta siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu "<i>perpindahan kalor</i>" - Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilakukan - Siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Siswa mencatat tugas yang diberikan oleh guru - Siswa melakukan do'a 	15menit

Pertemuan 4

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam - Guru mengecek kehadiran siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam - Siswa memberitahu guru apabila ada siswa lain yang tidak hadir 	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta salah satu siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai - Guru memberikan apersepsi dan motivasi <p>Apersepsi Guru memberikan pertanyaan <i>“saat kalian menyelupkan sendok ke dalam gelas yang berisi air panas, maka ujung sendok tersebut jika disentuh akan terasa panas bukan? Mengapa demikian?”</i></p> <p>Motivasi <i>“Pada pertemuan kali ini, kita akan mempelajari tentang perpindahan kalor”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan doa - Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan apa yang mereka ketahui - Siswa mendengarkan guru 	
Inti	<p>Identifikasi dan perumusan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menampilkan beberapa gambar tentang macam-macam perpindahan kalor dan faktor-faktor yang mempengaruhi  <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan dan mengamati gambar yang ditampilkan oleh guru - Siswa merumuskan masalah berdasarkan demonstrasi guru 	65 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa membentuk kelompok masing-masing 4 – 5 anggota - Guru membagikan LKS 4 tentang “perpindahan kalor” kepada siswa <p>Membuat Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa merumuskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat <p>Menguji hipotesis melalui eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa membaca LKS - Guru menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan untuk percobaan - Guru meminta siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis - Guru membimbing siswa saat melakukan percobaan - Guru meminta siswa mengamati dan mencatat data pada tabel percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membentuk kelompok masing-masing beranggotakan 4-5 orang - Siswa menerima LKS 4 tentang “perpindahan kalor” <p>Membuat Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat hipotesis berdasarkan rumusan masalah <p>Menguji hipotesis melalui eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa membaca LKS - Siswa merangkai alat dan bahan untuk percobaan - Siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat - Siswa mengamati dan mencatat data hasil percobaan - Siswa menganalisis data yang didapat dari percobaan 	
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa menganalisis data yang diperoleh dari percobaan <p>Interpretasi data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS - Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan - Guru memberikan penguatan dari hasil diskusi yang telah dilakukan oleh beberapa kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi secara kelompok untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS - Salah satu anggota dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya - Siswa memperhatikan guru saat memberikan penguatan 	
Penutup	<p>Membuat kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan - Guru meminta siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilakukan - Siswa membuat <i>Mind Mapping</i> atau peta pikiran tentang materi yang telah dipelajari - Siswa mencatat tugas yang diberikan oleh guru 	15menit

	- Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a	- Siswa melakukan do'a	
--	--	------------------------	--

G. PENILAIAN

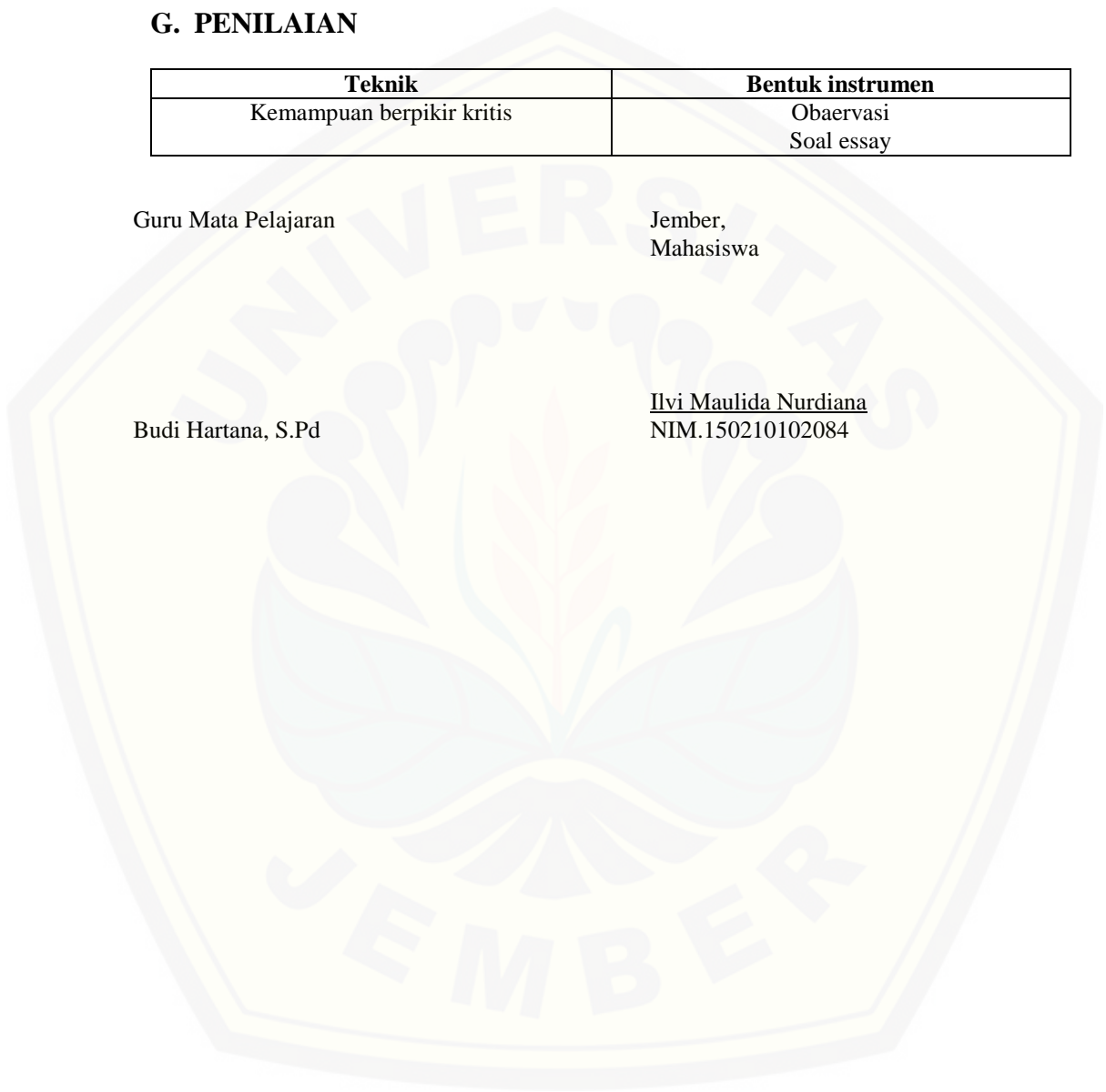
Teknik	Bentuk instrumen
Kemampuan berpikir kritis	Obaervasi Soal essay

Guru Mata Pelajaran

Jember,
Mahasiswa

Budi Hartana, S.Pd

Ilvi Maulida Nurdiana
NIM.150210102084



LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN

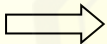
Nama :

Kelas :

Kelompok :

TUJUAN

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap ukuran benda
2. Menganalisis hubungan massa zat terhadap besarnya kalor
3. Menganalisis hubungan kalor jenis zat terhadap besarnya kalor

**PENDAHULUAN****Masalah**

Suatu hari saat Andi pulang sekolah cuaca sangat panas. Andi berhenti dibawah pohon untuk berteduh. Kemudian andi melihat kabel listrik yang terpasang kendur. Malam harinya andi melewati jalan yang sama dan tidak sengaja ia melihat kabel tersebut terlihat lebih kencang. Mengapa demikian ?

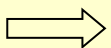
Berdasarkan uraian diatas, buatlah rumusan masalah !

RUMUSAN MASALAH

- 1.
- 2.
- 3.

HIPOTESIS

- 1.
- 2.
- 3.

**BUKTIKAN !**

Untuk membuktikan hipotesis diatas, perlu adanya suatu percobaan. Lakukan percobaan berikut ini !

LEMBAR KERJA SISWA 1

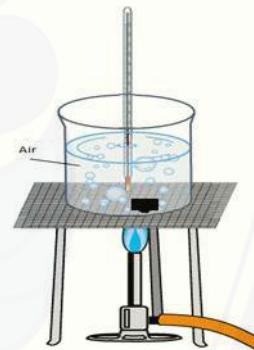
KALOR DAN PEMUAIAN**Alat dan Bahan**

- 1) 1 buah Gelas beaker
- 2) 1 buah Termometer
- 3) 1 buah Bunsen
- 4) 1 buah Neraca digital
- 5) 1 buah Tripod/kaki tiga
- 6) 1 buah jangka sorong
- 7) 500 ml Air
- 8) 1 buah Korek api
- 9) 1 buah Penghapus pensil
- 10) 100 ml Minyak goreng

Langkah Percobaan**Percobaan pertama**

(Menganalisis pengaruh kalor terhadap ukuran benda)

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Rangkailah alat seperti gambar di samping
3. Ukurlah panjang, lebar, dan tinggi karet penghapus pensil menggunakan jangka sorong
4. Catat hasilnya pada tabel pengamatan
5. Ukurlah suhu mula-mula (T_0) karet penghapus pensil tersebut menggunakan termometer
6. Masukkan karet penghapus kedalam gelas beaker yang telah diisi air 100 ml
7. Nyalakan pembakar Bunsen menggunakan korek api
8. Panaskan air dan karet penghapus tersebut hingga suhunya mencapai 50°C
9. Matikan Bunsen
10. Ukurlah panjang, lebar, dan tinggi karet penghapus yang telah dipanaskan menggunakan jangka sorong
11. Catat hasilnya pada tabel pengamatan



LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN

Analisis Data

Suhu awal (T_0) =

Suhu akhir (T_1) =

Ukuran Penghapus	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Volume (mm ³)
Awal				
Akhir				
Perubahan Volume (mm ³)				

Percobaan kedua

(Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor)

A. menganalisis pengaruh massa zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Sediakan 3 buah gelas beaker. Ukur massa gelas beaker tersebut
3. Catat pada tabel pengamatan
4. Rangkailah alat seperti gambar berikut



LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN

5. Isilah ketiga gelas beaker tersebut dengan air bervolume 50 ml, 100 ml, dan 150 ml, ukur massanya
6. Ukurlah suhu awal ketiga air tersebut
7. Catat hasilnya pada tabel pengamatan
8. Nyalakan Bunsen dengan menggunakan korek api
9. Panaskan air tersebut hingga suhunya naik 5°C , catat waktunya
10. Catat hasilnya pada tabel pengamatan
11. Setelah selesai, matikan bunsen

Variabel Penelitian

Variabel bebas :

Variabel kontrol :

Variabel terikat :

Analisis Data

Jenis Zat	Volume (ml)	Massa (gram)			Suhu Awal ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu Akhir ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (s)
		Gelas beaker (GB)	GB + zat cair	Zat cair			
Air							
Air							
Air							

LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN

B. menganalisis pengaruh jenis zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Sediakan 3 buah gelas beaker. Ukur massa gelas beaker tersebut
3. Catat pada tabel pengamatan

4. Rangkailah alat seperti gambar berikut



5. Isilah gelas 1 dengan air, gelas 2 dengan minyak dan gelas 3 dengan oli hingga massa ketiga gelas beaker bertambah 50 gram
6. Ukurlah suhu awal (T_0) ketiga zat tersebut, kemudian catat pada tabel pengamatan
7. Nyalakan pembakar Bunsen menggunakan korek api
8. Panaskan ketiga zat cair tersebut hingga suhunya naik 5°C , kemudian catat waktunya

Variabel Penelitian

Variabel bebas :

Variabel kontrol :

Variabel terikat :

LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN**Analisis Data**

Jenis Zat	Volume (ml)	Massa (gram)			Suhu	Suhu	Waktu (s)
		Gelas beaker (GB)	GB + zat cair	Zat cair	Awal (°C)	Akhir (°C)	
Air							
Minyak							
Bensin							

LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN**Ayo Berdiskusi**

1. Setelah kalian melakukan percobaan pertama tentang pengaruh kalor terhadap ukuran benda, apa yang terjadi pada karet penghapus setelah dipanaskan? Apakah ukuran karet tersebut berubah? Mengapa?berikan alasanmu
2. Setelah melakukan percobaan kedua tentang pengaruh massa terhadap besarnya kalor, dari ketiga air yang memiliki volume berbeda, maka manakah air yang lebih cepat panas atau lebih cepat mengalami kenaikan suhu sebesar 5°C ? Mengapa?berikan alasanmu
3. Setelah melakukan percobaan ketiga tentang pengaruh jenis zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan. Manakah zat yang lebih cepat panas atau lebih cepat mengalami kenaikan suhu? Air, minyak, atau oli? Mengapa ? berikan alasanmu
4. Berdasarkan pernyataan diatas, apakah yang menyebabkan lamanya kenaikan suhu pada suatu zat?berikan alasanmu
5. Berdasarkan ketiga percobaan yang telah dilakukan, bagaimanakah cara menghitung besarnya kalor?

LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN

Lembar jawaban diskusi

1.

2.

3.

LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN

Lembar jawaban diskusi

4.

5.

6.

LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN**Kesimpulan**

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan secara berkelompok, dapat disimpulkan bahwa

1. Ketika suatu benda menerima kalor, maka ukuran benda akan semakin

Jika ukuran benda semakin Maka benda akan mengalami perubahan luas

Jika luas benda semakin Maka volume benda akan menjadi semakin

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa, jika kalor diberikan pada suatu benda maka benda tersebut akan mengalami perubahan ukuran menjadi semakin besar. Jika benda dipanaskan maka benda akan berubah,, dan sehingga dapat diketahui bahwa semakin besar kalor yang diberikan pada suatu benda, maka ukuran benda akan semakin

2. berdasarkan percobaan kedua tentang pengaruh massa terhadap besarnya kalor, diketahui bahwa semakin Massa suatu zat , maka semakin Kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan massa suatu zat dengan besarnya kalor adalah berbanding

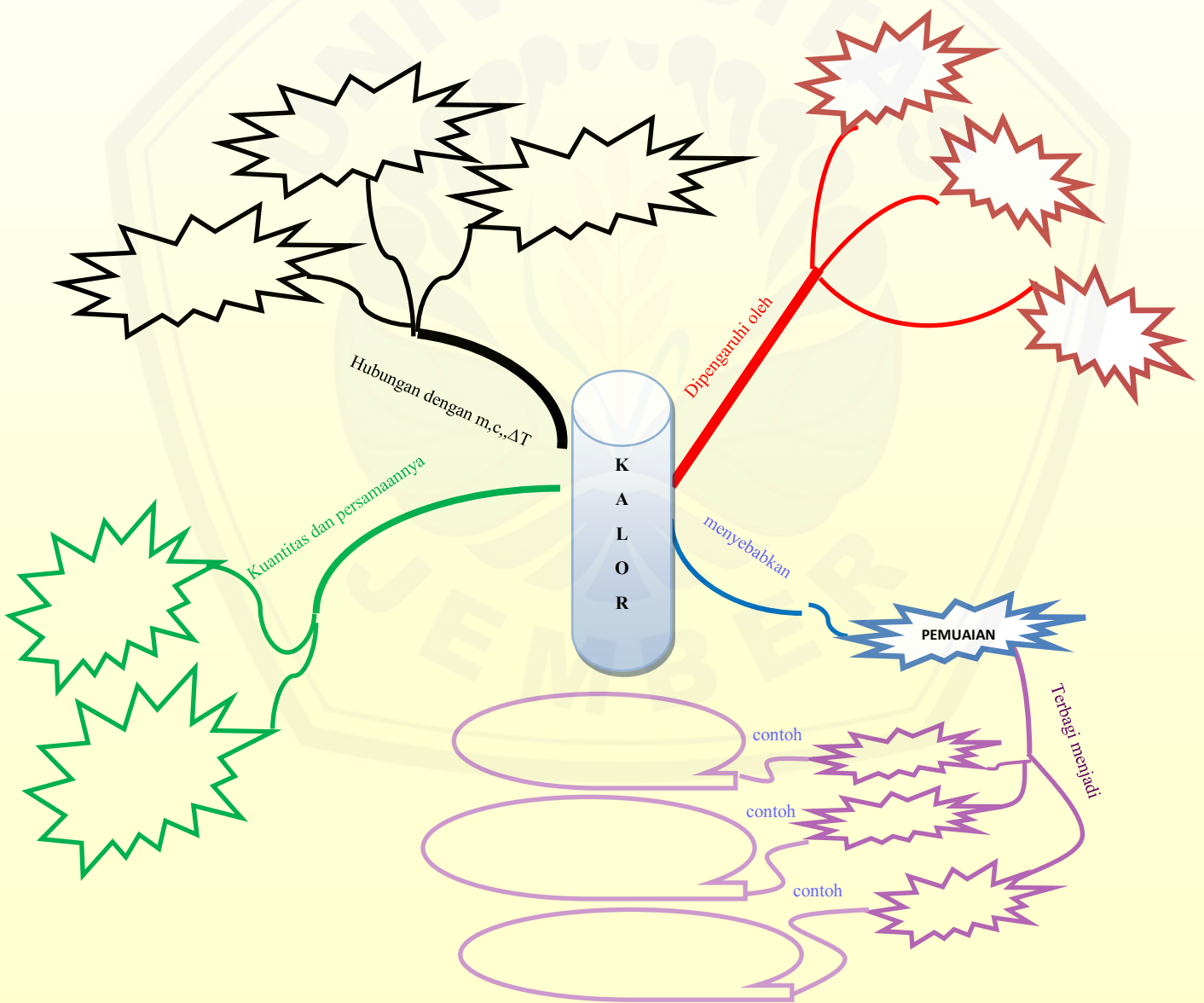
3. berdasarkan percobaan ketiga tentang pengaruh jenis zat terhadap besarnya kalor, diketahui bahwa semakin Massa jenis suatu zat , maka semakin Kalor yang dibutuhkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan kalor jenis zat dengan besarnya kalor yang dibutuhkan adalah berbanding

LEMBAR KERJA SISWA 1

KALOR DAN PEMUAIAN

Setelah kalian membuat kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan, selanjutnya isilah Mind Mapping (peta pikiran dibawah ini !

Mind Mapping



Lampiran F.

Lembar Observasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Penilaian kemampuan berpikir kritis siswa saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria penilaian

No	Nama Siswa	Dokumentasi LKS												Observasi								Skor			
		Bertanya dan menjawab pertanyaan				Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi				Mengidentifikasi asumsi-asumsi				Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi				Menentukan suatu tindakan							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				

Jember, 2019
Observer

RUBRIK PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No	Indikator	Skor	Kriteria Nilai
1	Bertanya dan menjawab pertanyaan	4	Siswa dapat membuat rumusan masalah dengan jelas dan benar
		3	Siswa dapat membuat rumusan masalah dengan jelas tetapi kurang benar
		2	Siswa dapat membuat rumusan masalah tetapi tidak jelas dan tidak benar
		1	Siswa tidak dapat membuat rumusan masalah dengan jelas dan benar
2	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	4	Siswa mampu mengemukakan hipotesis dan kesimpulan berdasarkan permasalahan dengan tepat
		3	Siswa mampu mengemukakan hipotesis dan kesimpulan berdasarkan permasalahan dengan hampir tepat
		2	Siswa mampu mengemukakan hipotesis dan kesimpulan berdasarkan permasalahan tetapi kurang tepat
		1	Siswa tidak mampu mengemukakan hipotesis dan kesimpulan berdasarkan permasalahan dengan tepat
3	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	4	Siswa dapat menjawab pertanyaan pada LKS dengan jelas dan tepat
		3	Siswa dapat menjawab pertanyaan pada LKS dengan jelas tetapi kurang tepat
		2	Siswa dapat menjawab pertanyaan pada LKS tetapi tidak jelas dan tidak tepat
		1	Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan pada LKS dengan jelas dan tepat

4	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	4	Siswa mampu menuliskan data hasil observasi kedalam tabel secara sistematis dengan jelas dan lengkap
		3	Siswa mampu menuliskan data hasil observasi kedalam tabel secara sistematis dengan jelas tetapi kurang lengkap
		2	Siswa mampu menuliskan data hasil observasi kedalam tabel secara sistematis tetapi tidak jelas dan tidak lengkap
		1	Siswa tidak mampu menuliskan data hasil observasi kedalam tabel secara sistematis dengan jelas dan lengkap
5	Menentukan suatu tindakan	4	Siswa mampu melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS dengan baik dan benar
		3	Siswa mampu melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS dengan baik tetapi kurang benar
		2	Siswa mampu melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS tetapi kurang baik dan kurang benar
		1	Siswa tidak mampu melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS dengan baik dan benar

Lampiran G.

LKS 1. KALOR DAN PEMUAIAN

No	Nama Siswa	Dokumentasi LKS			Observer						
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi			Menentukan suatu tindakan			
					1	2	3	1	2	3	
1	MI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	MRD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	MWNA	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3
4	NAN	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4
5	NH	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3
6	R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	RNF	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
8	RA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	RB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	SZ	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
11	SB	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4
12	SA	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3
13	SA	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4
14	SFA	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3
15	SHD										
16	SJ	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3
17	SK	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3
18	SMS	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3
19	STM	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
20	SAP	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4
21	SDP	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
22	SB	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4
23	SB	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4
24	TAS	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
25	TDAI	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4
26	UU	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
27	VYW	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
28	YRI	3	4	4	3	2	3	3	4	3	3
29	YMP	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
30	YL	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3
31	YH	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3
32	YRS	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4
33	ZA	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4

Indikator	OBSERVER			Rata-rata
	1	2	3	
Bertanya dan menjawab pertanyaan	81,06	81,06	81,06	81,06
Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	84,85	84,85	84,85	84,85
Mengidentifikasi asumsi-asumsi	82,58	82,58	82,58	82,58
Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	68,94	70,45	71,97	70,45
Menentukan suatu tindakan	81,82	81,82	81,06	81,57
Rata-rata				80,102

LKS 2. HUBUNGAN KALOR DENGAN SUHU BENDA DAN WUJUDNYA

No	Nama Siswa	Dokumentasi LKS			Observer					
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi			Menentukan suatu tindakan		
					1	2	3	1	2	3
1	MI	4	4	3	2	2	2	2	3	3
2	MRD									
3	MWNA	4	4	3	3	3	3	4	3	3
4	NAN	4	4	4	3	3	3	3	4	4
5	NH	4	4	4	3	3	3	3	3	4
6	R	3	3	3	2	2	2	2	3	3
7	RNF	3	3	3	1	1	2	2	2	2
8	RA	3	3	3	2	2	2	2	3	3
9	RB	2	2	2	1	1	2	2	2	2
10	SZ	2	3	3	2	2	2	3	3	3
11	SB	2	3	3	2	2	2	4	4	4
12	SA	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	SA	4	4	4	3	3	3	4	4	4
14	SFA	4	4	3	3	3	3	3	3	3
15	SHD	4	4	3	3	3	3	3	4	4
16	SJ	4	4	3	3	3	3	4	4	3
17	SK	4	4	3	3	3	3	4	4	4
18	SMS	4	4	4	3	3	3	4	4	4
19	STM	4	4	4	3	3	3	4	4	4
20	SAP	4	4	4	3	3	3	4	3	3
21	SDP	3	3	2	2	2	2	3	3	3
22	SB	3	3	2	2	2	2	4	3	4
23	SB	4	4	3	3	3	3	4	3	4
24	TAS	4	4	4	3	3	3	4	4	4
25	TDAI	4	4	3	3	3	3	4	4	4
26	UU	4	4	3	3	3	3	3	4	4
27	VYW	4	4	4	3	3	3	4	4	4
28	YRI	4	4	3	3	3	3	3	3	3
29	YMP	4	4	3	2	3	3	4	4	4
30	YL	4	4	4	3	3	3	3	3	3
31	YH	4	4	3	3	3	3	4	4	4
32	YRS	4	4	4	3	3	3	4	4	4
33	ZA	4	4	4	3	3	3	3	4	3

Indikator	OBSERVER			Rata-rata
	1	2	3	
Bertanya dan menjawab pertanyaan	87,12	87,12	87,12	87,12
Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	88,64	88,64	88,64	88,64
Mengidentifikasi asumsi-asumsi	78,03	78,03	78,03	78,03
Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	62,88	63,64	65,15	63,89
Menentukan suatu tindakan	80,3	83,33	83,33	82,32
Rata-rata				80

LKS 3. AZAS BLACK

No	Nama Siswa	Dokumentasi LKS			Observer					
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi			Menentukan suatu tindakan		
					1	2	3	1	2	3
1	MI	3	3	4	3	3	3	3	3	4
2	MRD									
3	MWNA	4	4	3	3	3	3	3	4	3
4	NAN	4	4	3	2	3	2	4	4	4
5	NH	4	4	3	3	3	3	3	3	3
6	R	2	3	3	2	2		3	3	3
7	RNF	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	RA	2	3	3	2	2	2	3	3	3
9	RB									
10	SZ	2	3	3	2	2	2	3	3	3
11	SB	2	3	3	2	3	3	4	3	4
12	SA	3	3	2	2	3	2	3	3	3
13	SA	4	4	3	4	4	4	4	4	4
14	SFA	2	3	3	3	3	3	4	4	4
15	SHD	3	3	3	3	3	3	4	4	4
16	SJ	3	3	3	3	3	3	4	4	4
17	SK	3	3	3	3	3	3	3	4	4
18	SMS	4	4	3	3	3	3	3	3	3
19	STM	4	4	4	3	3	3	4	4	4
20	SAP	4	4	3	3	3	3	4	4	4
21	SDP	3	3	2	2	3	3	3	3	3
22	SB	3	3	2	2	3	3	3	3	3
23	SB	4	4	3	3	3	3	3	3	3
24	TAS	3	4	4	3	3	3	4	4	4
25	TDAI	3	4	4	3	3	3	4	4	4
26	UU	3	3	4	3	3	3	3	3	3
27	VYW	4	4	3	3	3	3	4	4	4
28	YRI									
29	YMP	3	3	4	3	3	3	3	3	3
30	YL	4	4	3	3	3	3	3	3	3
31	YH	4	4	3	3	3	3	4	3	4
32	YRS	4	4	4	3	3	3	4	4	4
33	ZA	4	4	3	4	4	4	3	4	4

Indikator	OBSERVER			Rata-rata
	1	2	3	
Bertanya dan menjawab pertanyaan	74,24	74,24	74,24	74,24
Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	79,55	79,55	79,55	79,55
Mengidentifikasi asumsi-asumsi	71,21	71,21	71,21	71,21
Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	63,64	64,39	65,91	64,65
Menentukan suatu tindakan	78,78	80,3	80,3	79,79
Rata-rata				73,88

Indikator	OBSERVER			Rata-rata
	1	2	3	
Bertanya dan menjawab pertanyaan	95,45	95,45	95,45	95,45
Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	96,97	96,97	96,97	96,97
Mengidentifikasi asumsi-asumsi	84,09	84,09	84,09	84,09
Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	80,3	78,79	80,3	79,79
Menentukan suatu tindakan	84,85	80,3	83,33	82,83
Rata-rata				87,83

Lampiran H.


ANALISIS SKOR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Indikator	Lembar Kerja Siswa (LKS)				Rata-rata
	1	2	3	4	
Bertanya dan menjawab pertanyaan	81,06	87,12	74,24	95,45	84,47
Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	84,85	88,64	79,55	96,97	87,50
Mengidentifikasi asumsi-asumsi	82,58	78,03	71,21	84,09	78,98
Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	70,45	63,89	64,65	79,79	69,69
Menentukan suatu tindakan	81,57	82,32	79,79	82,83	81,63
Rata-rata					80,45

Lampiran I.

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* & *POST-TEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Nama Sekolah : SMAN 1 MUMBULSARI
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/Gaenap
 Alokasi waktu : 2 JP (2 × 45 menit)
 Jumlah soal : 5
 Jenis soal : Uraian

Indikator Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Indikator Berpikir Kritis	No. Soal	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
Menganalisis penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari	Memberikan Penjelasan Dasar	Kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan	1 (C4)	 <p>Pernahkah kalian memasak air menggunakan api unggun seperti gambar diatas? Perpindahan kalor apa saja yang terjadi pada peristiwa tersebut? Coba analisis dan jelaskan!</p>	Pada saat memasak menggunakan api unggun terjadi 3 peristiwa perpindahan kalor, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.	4 = jawaban benar dan memberikan penjelasan yang tepat dan logis 3 = jawaban benar tetapi penjelasan kurang logis 2 = jawaban benar tetapi tidak diberikan penjelasan

					<p>1. Konduksi : 1 = jawaban salah 0 = tidak dijawnb</p> <p>perpindahan panas yang terjadi antara panci dengan api</p> <p>2. Konveksi : ditunjukkan dengan peristiwa yang terjadi pada air yang lama-lama akan mendidih</p> <p>3. Radiasi : ditunjukkan dengan peristiwa</p>
--	--	--	--	--	--

					yang terjadi pada tubuh kita yang terasa hangat atau panas saat berada didekat api	
Menganalisis contoh bahan penghantar kalor	Membangun Keterampilan Dasar	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	3 (C4)	Aldy adalah seorang koki. Ketika ia memasak menggunakan wajan alumunium lebih cepat panas dibandingkan dengan wajan besi. Mengapa demikian? Jelaskan!	Karena alumunium merupakan penghantar panas yang lebih baik dibandingkan besi, alumunium memiliki koefisien muai yang lebih besar sehingga dapat lebih cepat menghantarkan panas dibandingkan besi.	4 = jawaban benar dan memberikan penjelasan yang tepat dan logis 3 = jawaban benar tetapi penjelasan kurang logis 2 = jawaban benar tetapi tidak diberikan penjelasan 1 = jawaban salah 0 = tidak dijawab

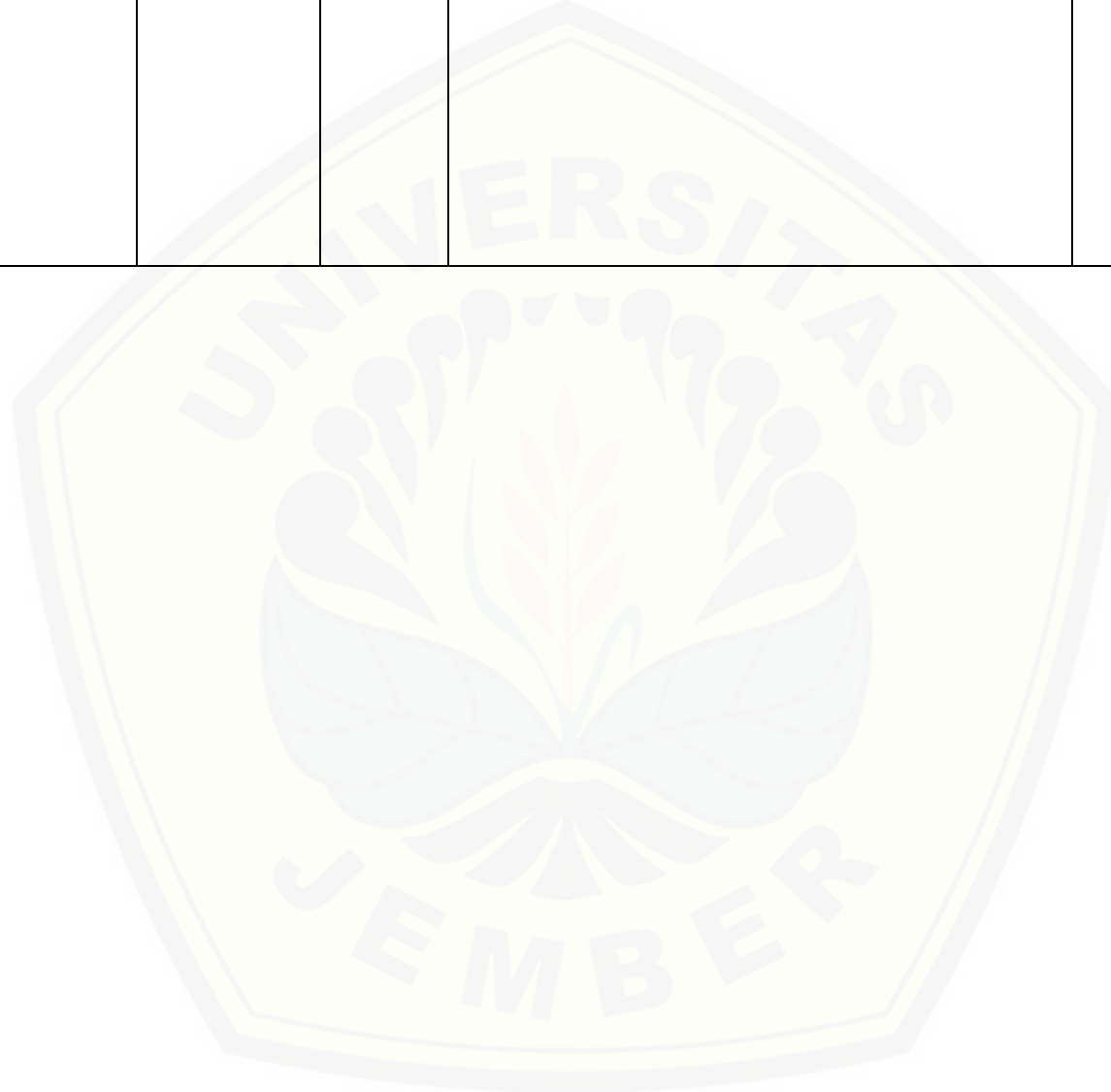
<p>Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor</p>	<p>Menyimpulkan</p>	<p>Menginduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi</p>	<p>2 (C4)</p>	<p>Sebuah logam, besi, dan seng dipanaskan dengan api yang sama besar. Diperoleh data sebagai berikut</p> <table border="1" data-bbox="1012 320 1507 847"> <thead> <tr> <th>Logam</th> <th>Massa (g)</th> <th>Suhu awal</th> <th>Suhu akhir</th> <th>Waktu (menit)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Besi</td> <td>200</td> <td>30</td> <td>70</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>aluminium</td> <td>200</td> <td>30</td> <td>70</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Seng</td> <td>200</td> <td>30</td> <td>70</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Seng</td> <td>100</td> <td>30</td> <td>70</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Seng</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>70</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, apakah yang dapat kalian simpulkan terkait dengan</p> <p>a. Pengaruh massa zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan</p> <p>b. Pengaruh kalor jenis zat terhadap besarnya kalor yang dihasilkan</p>	Logam	Massa (g)	Suhu awal	Suhu akhir	Waktu (menit)	Besi	200	30	70	12	aluminium	200	30	70	24	Seng	200	30	70	10	Seng	100	30	70	5	Seng	50	30	70	3	<p>Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa :</p> <p>a. Semakin besar massa benda, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan</p> <p>b. Semakin besar kalor jenis zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan</p>	<p>4 = jawaban benar dan memberikan penjelasan yang tepat dan logis</p> <p>3 = jawaban benar tetapi penjelasan kurang logis</p> <p>2 = jawaban benar tetapi tidak diberikan penjelasan</p> <p>1 = jawaban salah</p> <p>0 = tidak dijawab</p>
Logam	Massa (g)	Suhu awal	Suhu akhir	Waktu (menit)																																
Besi	200	30	70	12																																
aluminium	200	30	70	24																																
Seng	200	30	70	10																																
Seng	100	30	70	5																																
Seng	50	30	70	3																																

<p>Menghubungkan konsep Azas Black dan perubahan wujud dengan kehidupan sehari-hari</p>	<p>Membuat Penjelasan Lebih Lanjut</p>	<p>Mengidentifikasi asumsi</p>	<p>4 (c5)</p>	<p>Anis memiliki segelas teh yang bermassa 150 gram dan bersuhu 80° C. ia ingin mendinginkan teh tersebut. Manakah yang lebih efektif antara menambahkan 150 gram air bersuhu 0° C. atau menambahkan 150 gram balok es yang bersuhu 0° C.? jelaskan!</p>	<p>- Untuk mendinginkan minuman lebih efektif jika farhan menambahkan 150 gram air bersuhu 0° C. - Hal ini dikarenakan jika farhan menambahkan air, maka air akan secara langsung bercampur dengan</p>	<p>4 = jawaban benar dan memberikan penjelasan yang tepat dan logis 3 = jawaban benar tetapi penjelasan kurang logis 2 = jawaban benar tetapi tidak diberikan penjelasan 1 = jawaban salah 0 = tidak dijawab</p>
---	--	--------------------------------	---------------	--	--	--

					<p>minuman tersebut sehingga minuman akan lebih cepat dingin. Tetapi jika farhan menambahkan balok es yang memiliki massa dan suhu yang sama dengan air maka farhan harus menunggu es tersebut</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					mencair, baru kemudian dapat bercampur dengan minuman	
Menjelaskan suatu peristiwa	Strategi dan Taktik	Memutuskan suatu tindakan	5 (C3)	Sebuah benda jika diberi kalor maka akan terjadi pemuaiian. Mengapa demikian? Jelaskan	Saat suatu benda diberi kalor, maka suhu benda tersebut akan meningkat dan menyebabkan atom-atom yang berada pada benda tersebut akan menyebar, sehingga terjadi pemuaiian	4 = jawaban benar dan menyertakan langkah-langkah penyelesaian dengan benar dan tepat 3 = jawaban benar tetapi langkah-langkah penyelesaian kurang tepat 2 = jawaban benar tetapi tidak

						menyertakan langkah-langkah penyelesaian 1 = jawaban salah 0 = tidak dijawab
--	--	--	--	--	--	--



Lampiran J.**SOAL PRE-TEST & POST-TEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS****SISWA**

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini!

1. Perhatikan gambar berikut!



Perpindahan kalor apa saja yang terjadi pada peristiwa memasak air menggunakan api unggun? Coba analisis dan jelaskan!

2. Sebuah logam, besi, dan seng dipanaskan dengan api yang sama besar. Diperoleh data sebagai berikut

Logam	Massa (g)	Suhu awal	Suhu akhir	Waktu (menit)
Besi	200	30	70	12
aluminium	200	30	70	24
Seng	200	30	70	10
Seng	100	30	70	5
Seng	50	30	70	3

Berdasarkan tabel diatas, apakah yang dapat kalian simpulkan terkait dengan

- Pengaruh massa zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan
 - Pengaruh kalor jenis zat terhadap besarnya kalor yang dihasilkan
- Aldy adalah seorang koki. Ketika ia memasak menggunakan wajan aluminium panasnya lebih sabil dibandingkan dengan wajan besi. Mengapa? Jelaskan!
 - Anis memiliki segelas teh yang bermassa 150 gram dan bersuhu 80°C . ia ingin mendinginkan teh tersebut dengan cara :
 - Menambahkan 150 gram air bersuhu 10°C
 - Menambahkan 150 gram balok es yang bersuhu 0°C .
 Manakah yang lebih efektif? jelaskan!
 - Suatu benda jika diberi kalor maka akan terjadi pemuaian. Mengapa demikian? jelaskan

Lampiran K.**Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**

No	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	MI	30	80
2	MRD	30	80
3	MWNA	35	75
4	NAN	30	75
5	NH	35	75
6	R	50	85
7	RNF	20	85
8	RA	35	80
9	RB	25	65
10	SZ	30	80
11	SB	30	85
12	SA	30	80
13	SA	40	90
14	SFA	35	85
15	SHD	40	85
16	SJ	30	80
17	SK	35	85
18	SMS	45	85
19	STM	55	100
20	SAP	30	80
21	SDP	15	65
22	SB	35	85
23	SB	35	90
24	TAS	40	90
25	TDAI	35	85
26	UU	25	80
27	VYW	65	100
28	YRI	30	85
29	YMP	30	80
30	YL	35	85
31	YH	35	85

32	YRS	30	80
33	ZA	35	85



Lampiran L.

ANALISIS POST-TEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

No Absen	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis					Skor	Nilai	Kriteria
	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5			
1	3	2	4	4	3	16	80	TINGGI
2	4	2	4	4	2	16	80	TINGGI
3	3	1	4	4	3	15	75	SEDANG
4	3	2	4	2	4	15	75	SEDANG
5	3	1	4	4	3	15	75	SEDANG
6	4	3	4	4	2	17	85	TINGGI
7	4	2	4	4	3	17	85	TINGGI
8	3	2	4	4	3	16	80	TINGGI
9	3	2	3	2	3	13	65	SEDANG
10	4	3	4	4	1	16	80	TINGGI
11	4	4	4	4	1	17	85	TINGGI
12	3	3	4	3	3	16	80	TINGGI
13	4	2	4	4	4	18	90	SANGAT TINGGI
14	4	3	4	4	2	17	85	TINGGI
15	4	2	4	4	3	17	85	TINGGI
16	3	2	4	4	3	16	80	TINGGI
17	4	4	2	4	3	17	85	TINGGI
18	4	1	4	4	4	17	85	TINGGI
19	4	4	4	4	4	20	100	SANGAT TINGGI

20	4	2	4	3	3	16	80	TINGGI
21	3	2	4	3	1	13	65	SEDANG
22	3	3	4	4	3	17	85	TINGGI
23	4	3	4	4	4	18	90	SANGAT TINGGI
24	4	4	3	4	3	18	90	SANGAT TINGGI
25	4	2	4	4	3	17	85	TINGGI
26	3	3	3	4	3	16	80	TINGGI
27	4	4	4	4	4	20	100	SANGAT TINGGI
28	4	3	4	4	2	17	85	TINGGI
29	4	3	4	4	1	16	80	TINGGI
30	4	2	4	4	3	17	85	TINGGI
31	4	3	3	4	3	17	85	TINGGI
32	3	3	4	3	3	16	80	TINGGI
33	4	1	4	4	4	17	85	TINGGI
RATA-RATA							82.73	TINGGI

Lampiran M.**Hasil Uji N-gain Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**

No	Nama	N-gain
1	MI	0,71429
2	MRD	0,71429
3	MWNA	0,61538
4	NAN	0,64286
5	NH	0,61538
6	R	0,7
7	RNF	0,8125
8	RA	0,69231
9	RB	0,53333
10	SZ	0,71429
11	SB	0,78571
12	SA	0,71429
13	SA	0,83333
14	SFA	0,76923
15	SHD	0,75
16	SJ	0,71429
17	SK	0,76923
18	SMS	0,72727
19	STM	1
20	SAP	0,71429
21	SDP	0,58824
22	SB	0,76923
23	SB	0,84615
24	TAS	0,83333
25	TDAI	0,76923
26	UU	0,73333
27	VYW	1

28	YRI	0,78571
29	YMP	0,71429
30	YL	0,76923
31	YH	0,76923
32	YRS	0,71429
33	ZA	0,76923
Jumlah		24,59376
Rata-Rata		0,745266
Kategori		TINGGI



LKS 1.


LEMBAR KERJA SISWA I
KALOR DAN PEMUAIAN

Nama : Shifa Amelia
Kelas : XI IPA 3
Kelompok : I

TUJUAN

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap ukuran benda
2. Menganalisis hubungan massa zat terhadap besarnya kalor
3. Menganalisis hubungan kalor jenis zat terhadap besarnya kalor

PENDAHULUAN



Masalah
Suatu hari saat Andi pulang sekolah cuaca sangat panas. Andi berhenti di bawah pohon untuk berteduh. Kemudian andi melihat kabel listrik yang terpasang kendur. Malam harinya andi melewati jalan yang sama dan tidak sengaja ia melihat kabel tersebut terlihat lebih kencang. Mengapa demikian?

Berdasarkan uraian diatas, buatlah rumusan masalah!

RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaruh kalor terhadap ukuran benda?
2. Bagaimana hubungan m zat terhadap besarnya kalor?
3. Bagaimana hubungan kalor jenis zat terhadap besarnya kalor?

HIPOTESIS

1. Semakin besar kalor yang diterima suatu benda maka ukurannya semakin besar
2. Besarnya Kalor yang dibutuhkan suatu zat berbanding lurus dengan massanya
3. Besarnya Kalor yang dibutuhkan suatu zat berbanding lurus dengan kalor jenis

BUKTIKAN!
Untuk membuktikan hipotesis diatas, perlu adanya suatu percobaan. Lakukan percobaan berikut ini!

LEMBAR KERJA SISWA I
KALOR DAN PEMUAIAN


Alat dan Bahan

1) 1 buah Gelas beaker	6) 1 buah jangka sorong
2) 1 buah Termometer	7) 500 ml Air
3) 1 buah Bunsen	8) 1 buah Korek api
4) 1 buah Neraca digital	9) 1 buah Penghapus pensil
5) 1 buah Tripod/kaki tiga	10) 100 ml Minyak goreng

Langkah Percobaan

Percobaan pertama
(Menganalisis pengaruh kalor terhadap ukuran benda)

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Rangkailah alat seperti gambar di samping
3. Ukurlah panjang, lebar, dan tinggi karet penghapus pensil menggunakan jangka sorong
4. Catat hasilnya pada tabel pengamatan
5. Ukurlah suhu mula-mula (T_0) karet penghapus pensil tersebut menggunakan termometer
6. Masukkan karet penghapus kedalam gelas beaker yang telah diisi air 100 ml
7. Nyalakan pembakar Bunsen menggunakan korek api
8. Panaskan air dan karet penghapus tersebut hingga suhunya mencapai 50°C
9. Matikan Bunsen
10. Ukurlah panjang, lebar, dan tinggi karet penghapus yang telah dipanaskan menggunakan jangka sorong
11. Catat hasilnya pada tabel pengamatan



Analisis Data

Suhu awal (T_0) = 30°

Suhu akhir (T_1) = 50°

	3	1.5	3	100 ml
	3.05	1.4	3.05	100 ml
	awal 16.5	akhir 930.25		

Percobaan kedua

(Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor)

A. menganalisis pengaruh massa zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Sediakan 3 buah gelas beaker. Ukur massa gelas beaker tersebut
3. Catat pada tabel pengamatan
4. Rangkailah alat seperti gambar berikut



KALOR DAN PEMUAIAN

5. Isilah ketiga gelas beaker tersebut dengan air bervolume 50 ml, 100 ml, dan 150 ml, ukur massanya
6. Ukurlah suhu awal ketiga air tersebut
7. Catat hasilnya pada tabel pengamatan
8. Nyalakan Bunsen dengan menggunakan korek api
9. Panaskan air tersebut hingga suhunya naik 5°C , catat waktunya
10. Catat hasilnya pada tabel pengamatan
11. Setelah selesai, matikan bunsen

Variabel Penelitian

Variabel bebas : *massa air*

Variabel kontrol : *suhu, jenis air*

Variabel terikat : *waktu*

Analisis Data

Jenis Zat	Volume (ml)	Massa (gram)			Suhu Awal ($^\circ\text{C}$)	Suhu Akhir ($^\circ\text{C}$)	Waktu (s)
		Gelas beaker (GB)	GB + zat cair	Zat cair			
Air	50	104	148	44	25	30	57.44
Air	100	104	199	95	25	30	106.63
Air	150	104	252	148	29	34	150.69

Ayo Berdiskusi

1. Setelah kalian melakukan percobaan pertama tentang pengaruh kalor terhadap ukuran benda, apa yang terjadi pada karet penghapus setelah dipanaskan? Apakah ukuran karet tersebut berubah? Mengapa? berikan alasanmu
2. Setelah melakukan percobaan kedua tentang pengaruh massa terhadap besarnya kalor, dari ketiga air yang memiliki volume berbeda, maka manakah air yang lebih cepat panas atau lebih cepat mengalami kenaikan suhu sebesar 5°C ? Mengapa? berikan alasanmu
3. Setelah melakukan percobaan ketiga tentang pengaruh jenis zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan. Manakah zat yang lebih cepat panas atau lebih cepat mengalami kenaikan suhu? Air, minyak, atau oli? Mengapa? berikan alasanmu
4. Berdasarkan pernyataan diatas, apakah yang menyebabkan lamanya kenaikan suhu pada suatu zat? berikan alasanmu
5. Berdasarkan ketiga percobaan yang telah dilakukan, bagaimanakah cara menghitung besarnya kalor?

Lembar jawaban diskusi

1. Iya. Karena mengalami pemuaian

2. Air yang berukuran 50 ml, karena massa airnya lebih sedikit dari pada massa air yang lain. Jika massa airnya lebih sedikit maka waktu yang dibutuhkan sebentar sedangkan jika massa airnya lebih banyak maka waktu yang dibutuhkan semakin lama.

Lembar jawaban diskusi

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

Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan secara berkelompok, dapat disimpulkan bahwa

1. Ketika suatu benda menerima kalor, maka ukuran benda akan semakin *besar*

Jika ukuran benda semakin *besar*. Maka benda akan mengalami perubahan luas

Jika luas benda semakin *besar*. Maka volume benda akan menjadi semakin *besar*

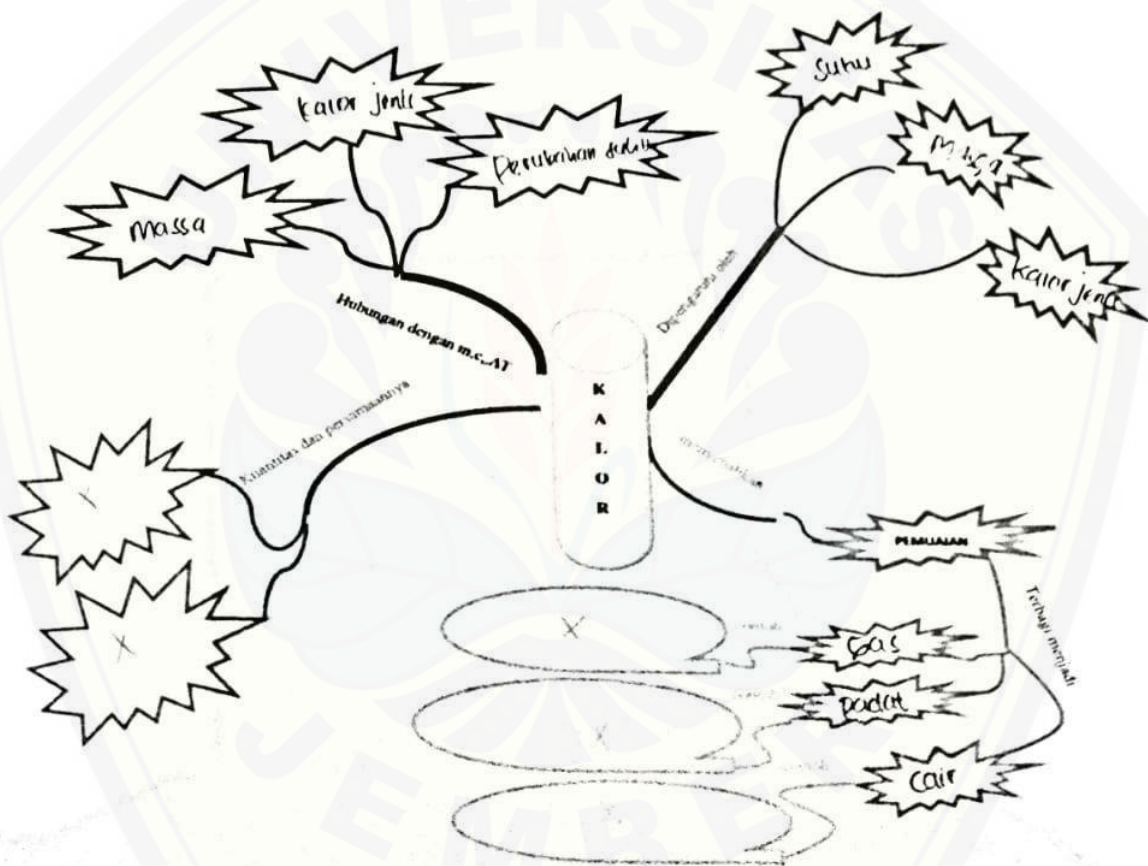
Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa, jika kalor diberikan pada suatu benda, maka benda tersebut akan mengalami perubahan ukuran menjadi semakin besar. Jika benda dipanaskan maka benda akan berubah *panjang*, *luas*, dan *Volume* sehingga dapat diketahui bahwa semakin besar kalor yang diberikan pada suatu benda, maka ukuran benda akan semakin *besar*.

2. berdasarkan percobaan kedua tentang pengaruh massa terhadap besarnya kalor, diketahui bahwa semakin *sedikit* Massa suatu zat, maka semakin *sedikit* Kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan massa suatu zat dengan besarnya kalor adalah berbanding *lurus*.

3. berdasarkan percobaan ketiga tentang pengaruh jenis zat terhadap besarnya kalor, diketahui bahwa semakin *besar* Massa jenis suatu zat, maka semakin *besar* Kalor yang dibutuhkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan kalor jenis zat dengan besarnya kalor yang dibutuhkan adalah berbanding *lurus*.

Setelah kalian membuat kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan, selanjutnya ialah Mind Mapping (peta pikiran dibawah ini)

Mind Mapping



Observasi kemampuan berpikir kritis saat proses pembelajaran

LKS 1. KALOR DAN PEMUAIAN

No	Nama Siswa	Dokumentasi LKS												Skor	Nilai															
		Bertanya dan menjawab pertanyaan				Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi				Mengidentifikasi asumsi-asumsi						Observasi														
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4											
1	MJ																													
2	MIRD			✓				✓				✓				✓										✓				
3	MWNA			✓				✓				✓				✓										✓				
4	NAN			✓				✓				✓				✓										✓				
5	NH			✓				✓				✓				✓										✓				
6	R			✓				✓				✓				✓										✓				
7	RNI			✓				✓				✓				✓									✓					
8	RA			✓				✓				✓				✓										✓				
9	RB			✓				✓				✓				✓										✓				
10	SZ			✓				✓				✓				✓										✓				
11	SB			✓				✓				✓				✓										✓				
12	SA			✓				✓				✓				✓										✓				
13	SA			✓				✓				✓				✓										✓				
14	SFA			✓				✓				✓				✓										✓				
15	SHD			✓				✓				✓				✓										✓				
16	SJ			✓				✓				✓				✓										✓				
17	SK			✓				✓				✓				✓										✓				
18	SMS			✓				✓				✓				✓										✓				
19	SJM			✓				✓				✓				✓										✓				
20	SAP			✓				✓				✓				✓										✓				
21	SDP			✓				✓				✓				✓										✓				

22	SB			✓				✓				✓				✓										✓				
23	SB			✓				✓				✓				✓										✓				
24	TAS			✓				✓				✓				✓										✓				
25	TDM			✓				✓				✓				✓										✓				
26	UU			✓				✓				✓				✓										✓				
27	VYW			✓				✓				✓				✓										✓				
28	YRI			✓				✓				✓				✓										✓				
29	YMP			✓				✓				✓				✓										✓				
30	YL			✓				✓				✓				✓										✓				
31	YH			✓				✓				✓				✓										✓				
32	YRS			✓				✓				✓				✓										✓				
33	ZA			✓				✓				✓				✓										✓				

Jember,

Observer 1

[Handwritten Signature]
 (.....)



LKS 1. KALOR DAN PEMUAIAN

No	Nama Siswa	Dokumentasi LKS												Skor	Nilai											
		Bertanya dan menjawab pertanyaan				Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi				Mengidentifikasi asumsi						Observasi										
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4							
1	MI			✓																						
2	MRD			✓				✓																		
3	MWNA					✓																				
4	NAN					✓																				
5	NH					✓																				
6	R			✓																						
7	RNF			✓																						
8	RA			✓																						
9	RB			✓																						
10	SZ			✓																						
11	SB			✓																						
12	SA			✓																						
13	SA			✓																						
14	SFA			✓																						
15	SHD			✓																						
16	SJ			✓																						
17	SK			✓																						
18	SMS			✓																						
19	STM			✓																						
20	SAP			✓																						
21	SDP			✓																						

22	SB			✓																						
23	SB			✓																						
24	TAS			✓																						
25	TDAL			✓																						
26	UU			✓																						
27	VYW			✓																						
28	YRI			✓																						
29	YMP			✓																						
30	YL			✓																						
31	YH			✓																						
32	YRS			✓																						
33	ZA			✓																						

Jember,

Observer 3

M. Lupa
(Mica dicit f)



Lampiran N.

Dokumentasi hasil *Pre-test*, *Post-test*, LKS dan observasi
Nilai *Pre-test*JAWABAN

1. Panas menjadi ke air, karena air yang ada dalam panci itu dipanaskan dengan menggunakan api yang sampai mendidih dan mengeluarkan uap air.
2. a) Massa zat berpengaruh terhadap

3. karena aluminium panasnya bisa merata ke seluruh bagian.

4. Air, karena benda cair mudah larut ke dalam benda padat.

5. ~~Karena bahan suatu benda yang diberi kalor secara terus-menerus maka benda itu akan mencair. Contohnya es.~~

5. karena benda itu tidak kuat menahan panas kalor.

Jawaban

- a) Perpindahan secara konduksi karena panci yang dipanaskan menyebabkan bahan yang ada di dalam panci juga panas. Konduksi adalah perpindahan panas dengan perantara.
 - b) Perpindahan panas secara radiasi karena api langsung mengenai panci tanpa perantara.
- 1) a. Seng lebih cepat menghantarkan panas dibandingkan besi, karena massa seng lebih kecil.
 - b. Kalor berbanding lurus dengan kalor jenis.
- 3) Karena wajon besi menghantarkan panas lebih cepat dibandingkan dengan aluminium.
 - 4) Lebih efektif menambahkan 150 gram air bersuhu 0°C. Karena air lebih cepat bercampur dengan teh. Sedangkan jika dicampur dengan es batu masih harus menunggu.
 - 5) Supaya jika terkena panas atau dingin tidak terjadi pembakaran benda jenis.

Nilai Post-test

* Jawaban *

1. * Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat yang terdistribusi perpindahan partikel air
2. konveksi
- * Konveksi adalah perpindahan kalor melalui zat yang diantar perpindahan partikel z zat besi
- * Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara atau perpindahan energi dalam bentuk gelombang

- 2 a. semakin banyak massa zat maka semakin banyak kalor yang dibutuhkan
- b. semakin banyak kalor maka semakin kecil kalor yang dibutuhkan

3. konduktivitas lebih cepat menghantarkan panas dan dengan waktu akan dinginkan
 - besi yang panasnya merambat dengan tidak merante
4. dengan cara menambahkan 150 gram air bersuhu 10°C karena air lebih elastis
 - pada kaldu es
5. karena jika diberi kalor atau panas maka suhu zat benda akan meningkat dan bila cepat diik benda dapat menyebabkan perubahan wujud

$$\frac{13}{20} \times 100 = 65$$

* Jawaban *

1. a. konduksi = perpindahan panas di unggun ke pasir
 b. konveksi = perpindahan panas dari air yang mendidih
 c. Radiasi = perpindahan panas dari air yang kita minum ke dalam tubuh.
- 2) a. Semakin banyak massa Es, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan
 b. Semakin banyak kalor jenis Es, maka semakin ~~besar~~ besar kalor yang dibutuhkan.
- 3) karena besi lebih cepat menghantarkan panas dibanding dengan aluminium. Maka dari itu hantaran panas aluminium lebih stabil.
4. Lebih cepat menambahkan 150 gram air bersuhu 10°C, karena kaldu jenis Es air dingin lebih cepat beramfus dengan teh panas, dibanding dengan Es batu yang masih harus menunggu sampai mencair.
- 5) Karena kaldu mempengaruhi partikel-partikel di dalam benda yang menyebabkan partikel-partikel tersebut menyerap kalor menyebabkan kenaikan suhu pada suatu benda yang menyebabkan partikel-partikel di dalam benda bergerak dan terjadilah perubahan.



Lampiran O.
Foto Kegiatan Penelitian





Lampiran P.
Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL ESSAY
POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR DI SMA

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Validator : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si

Petunjuk Penilaian:

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda (√) pada kolom penilaian dibawah ini yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan:

- 1 : berarti "tidak valid" yaitu tidak boleh dipergunakan
- 2 : berarti "kurang valid" yaitu tidak boleh dipergunakan
- 3 : berarti "cukup valid" yaitu boleh dipergunakan setelah revisi besar
- 4 : berarti "valid" yaitu boleh dipergunakan setelah revisi kecil
- 5 : berarti "sangat valid" yaitu boleh dipergunakan dengan tanpa revisi

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Persamaan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian hasil pembelajaran					√
2.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal			√	√	
3.	Kejelasan maksud dari soal			√		
4.	Kemungkinan soal dapat terselesaikan			√		
5.	Kesesuaian bahasan yang digunakan soal sesuai kaidah Bahasa Indonesia			√		
6.	Kalimat soal tidak mengandung arti ganda			√		
7.	Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan Bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami, dan menggunakan Bahasa yang dikenal siswa			√		

Kesimpulan penilaian secara umum : (lingkari salah satu yang sesuai)


Soal essay ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran :

Kejelasan dan bahasa perlu disempurnakan

Menyetujui,
Validator 1


Dr. Yuhardi, S.Si., M.Si
NIP. 19650420 199512 1 001



LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL ESSAY
POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR DI SMA

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Validator : Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si

Petunjuk Penilaian:

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda (√) pada kolom penilaian dibawah ini yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan:

- 1 : berarti "tidak valid" yaitu tidak boleh dipergunakan
- 2 : berarti "kurang valid" yaitu tidak boleh dipergunakan
- 3 : berarti "cukup valid" yaitu boleh dipergunakan setelah revisi besar
- 4 : berarti "valid" yaitu boleh dipergunakan setelah revisi kecil
- 5 : berarti "sangat valid" yaitu boleh dipergunakan dengan tanpa revisi

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Persamaan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian hasil pembelajaran					√
2.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal			√		
3.	Kejelasan maksud dari soal			√		
4.	Kemungkinan soal dapat terselesaikan			√		
5.	Kesesuaian bahasan yang digunakan soal sesuai kaidah Bahasa Indonesia				√	
6.	Kalimat soal tidak mengandung arti ganda				√	
7.	Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan Bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami, dan menggunakan Bahasa yang dikenal siswa				√	

Kesimpulan penilaian secara umum : (lingkari salah satu yang sesuai)

Soal essay ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran :

perlu adanya perbaikan soal

Menyetujui,
Validator II



Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si
NIP. 19570801 198403 1 004



Lampiran Q.
Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI MUMBULSARI
Jl. Dr. Soebandi No. 62 ☎ (0331) 793232 Mumbulsari Jember



SURAT KETERANGAN

NOMOR : 422/151/101.6.5.14/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri Mumbulsari Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : **ILVI MAULIDA NURDIANA**
NIM : 150210102084
Fakultas : FKIP Universitas Jember
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian pendidikan di SMA Negeri Mumbulsari Jember, mulai tanggal 4-18 Februari tahun 2019 dengan Judul :
"Efektifitas pembelajaran suhu dan kalor menggunakan model inkuiri terbimbing disertai *mind mapping* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa SMA ".

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mumbulsari, 21 Februari 2019
Kepala SMA Negeri Mumbulsari



Drs. WAHID FESTIYONO, MM
NIP. 19621013 199003 1 015