



PENERAPAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* (CPS) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA KELAS XI MIA 4 MAN 2 KOTA BENGKULU

(Classroom Action Research)

SKRIPSI

OLEH:

**INTAN SAGITA
NPM: A1E014026**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BENGKULU
2018**



**PENERAPAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* (CPS)
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH FISIKA SISWA KELAS XI MIA 4
MAN 2 KOTA BENGKULU**

(Classroom Action Research)

SKRIPSI

**Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika**

OLEH:

**INTAN SAGITA
NPM: A1E014026**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BENGKULU
2018**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

**PENERAPAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* (CPS) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA
SISWA KELAS XI MIA 4 MAN 2 KOTA BENGKULU**

OLEH:

INTAN SAGITA

A1E014026

Skripsi ini telah disetujui, diperiksa, dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji

Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Bengkulu.

Bengkulu, Juli 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Rosane Medriati, M. Pd.

Andik Purwanto, M. Si.

NIP. 19611210 198603 2 003

NIP. 19801102 200501 1 002

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**PENERAPAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* (CPS) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA
SISWA KELAS XI MIA 4 MAN 2 KOTA BENGKULU**



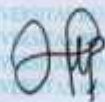
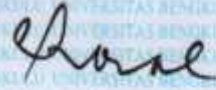
OLEH:

INTAN SAGITA

A1E014026

Skripsi ini telah disetujui, diperiksa, dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji

Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Bengkulu.

Ketua/Penguji I	Anggota/Penguji II
	
Dr. Rosane Medriati, M. Pd. NIP. 19611210 198603 2 003	Andik Purwanto, M. Si. NIP. 19801102 200501 1 002
Anggota/Penguji III	Anggota/Penguji IV
	
Drs. Irwan Koto, M. A., Ph. D. 19610401 198603 1 001	Dr. Afrizal Mayub, M. Kom. 19600418 198703 1 004

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

PENERAPAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* (CPS) UNTUK

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA

SISWA KELAS XI MIA 4 MAN 2 KOTA BENGKULU

OLEH:

INTAN SAGITA

A1E014026

Disetujui dan disahkan oleh:

Koordinator Program Studi

Andik Purwanto, M. Si.

NIP. 19801102 200501 1 002

Ketua Jurusan

Dr. Rosane Medriati, M. Pd.

NIP. 19611210 198603 2 003

Dean FKIP

Prof. Dr. Sudarwan Danim, M. Pd.

NIP. 19590220 198403 1 001

Penerapan Model *Creative Problem Solving* (CPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu

Intan Sagita, Rosane Medriati, Andik Purwanto
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP-UNIB
Email: intansagita9797@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Subjek dalam penelitian adalah siswa kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu sebanyak 35 orang. Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, obsevasi, dan refleksi. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu lembar observasi aktivitas guru dan siswa dan tes kemampuan pemecahan masalah. Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk melihat peningkatan aktivitas belajar siswa dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa pada siklus I dengan rata-rata skor sebesar 24 (kategori baik), siklus II sebesar 26,5 (kategori baik), dan siklus III sebesar 28 (kategori baik). Kemampuan pemecahan masalah pada siklus I sebesar 71,69 dengan kategori sedang dan ketuntasan belajar secara klasikal 60 (belum tuntas secara klasikal), pada siklus II kemampuan pemecahan masalah sebesar 78,71 dengan kategori sedang dan ketuntasan belajar klasikal 77,14 (belum tuntas secara klasikal), dan pada siklus III kemampuan pemecahan masalah sebesar 86,94 dengan kategori tinggi dan ketuntasan belajar secara klasikal 88,57 (tuntas secara klasikal). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model *creative problem solving* dapat meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kata kunci: *Model Creative Problem Solving, Aktivitas Belajar, Kemampuan Pemecahan Masalah.*

Implementation of Creative Problem Solving (CPS) Model to Improve Student Physical Problem Solving Ability of Class XI MIA 4 MAN 2 City of Bengkulu

Intan Sagita, Rosane Medriati, Andik Purwanto
Physics Education Study Program FKIP-UNIB
Email: intansagita9797@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to improve students learning activities and students abilities to solve physics problems. This research was based on a classroom activity. The subjects of the study were students of class XI MIA 4 MAN 2 Bengkulu which amount was 35 people. The research was conducted in four stages: planning, implementation of action, observation, and reflection. The data was collected by using observation sheet for teacher and student activity and also by problem solving test. The data of this research was analyzed descriptively to see the improvement of student learning activities and problem-solving abilities. The results showed that student learning activity in cycle I had average score 24 (good category), cycle II was 26,5 (good category), and cycle III was 28 (good category). Problem solving ability in cycle I was 71,69 with medium category and classical learning completeness was 60 (not yet completed classically), in cycle II problem solving ability equal to 78,71 (medium category) and classical learning completeness was 77,14 (not yet completed classically), and in cycle III problem solving ability equal to 86,94 (high category) and classical learning achievement was 88,57 (completed classically). Based on the result of the research, it can be concluded that the application of creative problem solving model can improve learning activities and problem solving abilities of students.

Keywords: Creative Problem Solving Model, Learning Activity, Problem Solving Ability.

SURAT PENYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Sagita

NPM : A1E014026

Program studi : Pendidikan Fisika

Angkatan : 2014

Jenjang : Strata 1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam skripsi saya yang berjudul:

PENERAPAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* (CPS) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA KELAS XI MIA 4 MAN 2 KOTA BENGKULU

Apabila suatu hari saya terbukti melakukan kegiatan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-banarnya.

Bengkulu, Juli 2018



Intan Sagita

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- * Tidak ada seorang pun yang bisa kembali ke masa lalu dan memulai awal yang baru lagi, tapi semua orang bisa memulai hari ini dan membuat akhir yang baru. – Maria Robinson
- * Jangan berhenti ketika kamu lelah, berhentilah ketika kamu selesai. - Penulis

Persembahan

Alhamdulillahirabbil'alamin. Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahman dan karunia-Nya sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Dengan keikhlasan dan kerendahan hati kupersembahkan karyaku ini kepada:

- * Kedua orang tuaku terkasih Bapak Imlan dan Ibu Yulianti atas segala limpahan kasih sayang, doa, dan dukungan yang telah diberikan kepada Ananda.
- * Kakak ku tercinta Yenny Mutiara dan Riswanda yang selalu memberikan motivasi dan doanya.
- * Seluruh keluarga besarku yang senantiasa memberikan doa untuk keberhasilanku.

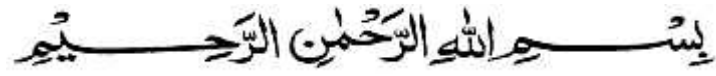
Ucapan Terima Kasih

- * Dosen-dosen program studi pendidikan fisika Universitas Bengkulu terkhusus kepada dosen pembimbing dan penguji, Ibu Dr. Rosane Medriati, M.Pd., Bapak Andik Purwanto, M.Si., Bapak Drs. Irwan Koto, M.A., Ph.D., Bapak Dr. Afrizal Mayub, M.Kom., yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, serta ilmu yang sangat berguna bagiku.
- * Seluruh guruku dan seluruh dosenku yang telah ikhlas dengan sepenuh hati memberikan ilmu yang bermanfaat bagiku.
- * Sahabat-sahabat terbaikku Desta Kartikasari, Reza S. Hotman, Shinta Ena Gusma, Anggreni Indika S., yang selalu ada kapanpun, selalu bersama kemanapun, selalu memberikan dukungan dan semangat. Terima kasih untuk kebersamaannya selama ini. Sukses selalu untuk kita semua.
- * Sahabatku Linda Agustin, Wemiy Putri Yuli, Wirasmi Handayani, Riseh Ipiani, Missi Maryanti, Hanna Haryanti, yang telah menjadi bagian dalam perjalananku menggapai impian dan cita-cita.
- * Teman-teman KKN 82 Kelompok 295 PUT (Yuk Mitha, Syintia, Mbak Whisca, Mbak Yen, Dannu, Diki, Bang Indra).
- * Teman-teman HIMAFI 14'B dan 14'A.
- * Semua pihak yang telah membantu dan terlibat dalam penyelesaian skripsi ini.

RIWAYAT HIDUP

- Nama : Intan Sagita
- Tempat/Tanggal Lahir : Pagaram, 8 Maret 1997
- Alamat : Desa Kepala Siring, Kecamatan Tanjung Sakti
PUMU, Kabupaten Lahat
- Status Keluarga : Anak Kandung
- Riwayat Pendidikan :
1. SD Negeri 2 Tanjung Sakti, lulus tahun 2008
 2. SMP Negeri 1 Tanjung Sakti, lulus tahun 2011
 3. SMA Negeri 1 Pagaram, lulus tahun 2014
Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam
 4. Perguruan Tinggi Universitas Bengkulu, lulus tahun 2018 Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Pendidikan Fisika
- Pengalaman Organisasi :
1. Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (BEM-FKIP) anggota Dinas Sosial (2015-2016)
 2. Himpunan Mahasiswa Pendidikan Fisika (HIMAFI) anggota Departemen Pendidikan dan Penalaran (2014-2015), anggota Biro Kesekretariatan (2015-2017)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum. wr.wb.

Alhamdulillahillobbil'amin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Penerapan Model *Creative Problem Solving* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu. Salawat beriring salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Pada proses penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan arahan, bimbingan, motivasi dan bantuan dari banyak pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.
2. Ibu Dr. Rosane Medriati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Andik Purwanto, M.Si., selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika, sekaligus Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Irwan Koto, M.A., Ph.D., selaku Dosen Penguji yang telah memberika nasihat, saran dan masukan yang sangat bermanfaat.
5. Bapak Dr. Afrizal Mayub, M.Kom., selaku Dosen Penguji yang telah memberika nasihat, saran dan masukan yang sangat bermanfaat.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika yang telah membimbing dan memberikan ilmunya selama perkuliahan.
7. Ibu Karmila, M.Pd., selaku kepala MAN 2 Kota Bengkulu yang telah memberikan izin dan mempermudah jalannya penelitian.

8. Ibu Delly Susyarti, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Fisika di MAN 2 Kota Bengkulu yang telah membimbing dan membantu jalannya penelitian.
9. Seluruh civitas akademika FKIP Universitas Bengkulu.
10. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan keikhlasan serta mendapat keridhaan-Nya.

Semoga segala bantuan dan bimbingan dari mereka digantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum.wr.wb

Bengkulu, Juli 2018

IS

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
SURAT PENYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Keterbatasan Penelitian	6
BAB II KERANGKA TEORITIS	7
A. Tinjauan Pustaka	7
1. Model <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)	7
2. Kemampuan Pemecahan Masalah	12
3. Aktivitas Belajar	14
4. Keterkaitan antara Model <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) dengan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM).....	16
B. Penelitian yang Relevan	18
C. Kerangka Pemikiran.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Subyek Penelitian.....	22
C. Tempat dan Waktu Penelitian	22
D. Definisi Operasional.....	22
E. Prosedur Penelitian.....	23
F. Instrumen Penelitian.....	29
1. Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa	29
2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	30
3. Lembar Kerja Siswa (LKS).....	31
G. Kalibrasi Instrumen Penelitian	32

H.	Teknik Pengumpulan Data.....	34
1.	Observasi	34
2.	Tes	34
I.	Teknik Analisis Data.....	34
1.	Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa	34
2.	Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah	36
J.	Indikator Keberhasilan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
A.	Deskripsi Hasil Penelitian	40
1.	Deskripsi Hasil Siklus I.....	40
a.	Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus I	40
b.	Deskripsi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I.....	44
c.	Releksi Hasil Siklus I	46
2.	Deskripsi Hasil Siklus II.....	49
a.	Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus II.....	49
b.	Deskripsi Data Kemampua Pemecahan Masalah Siklus II	52
c.	Refleksi Hasil Siklus II.....	54
3.	Deskripsi Hasil Siklus III	56
a.	Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus III....	57
b.	Deskripsi Data Kemampua Pemecahan Masalah Siklus III	60
B.	Pembahasan.....	62
1.	Aktivitas Siswa.....	62
2.	Kemampuan Pemecahan Masalah.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		76
A.	Kesimpulan	76
B.	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA		78
L A M P I R A N.....		81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahapan dan Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika	14
Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Observasi Aktivitas Guru dan Siswa.....	30
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	31
Tabel 3. 3 Hasil Validasi Ahli Soal Tes kemampuan Pemecahan Masalah.....	33
Tabel 3. 4 Interval Kategori Penilaian Aktivitas Guru	35
Tabel 3. 5 Interval Kategori Penilaian Aktivitas Siswa	36
Tabel 3. 6 Kisaran Penilaian Aktivitas Siswa dan Guru	36
Tabel 3. 7 Indikator Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah.....	37
Tabel 3. 8 Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah	37
Tabel 3. 9 Rumus Menghitung Kemampuan Pemecahan Masalah.....	38
Tabel 3. 10 Indikator Keberhasilan Tindakan.....	39
Tabel 4. 1 Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus I.....	41
Tabel 4. 2 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus I.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Tahapan dan Indikator KPM Siklus I.....	44
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Siklus I.....	45
Tabel 4. 5 Refleksi Aktivitas Guru Siklus I.....	46
Tabel 4. 6 Refleksi Aktivitas Siswa Siklus I.....	47
Tabel 4. 7 Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus II.....	50
Tabel 4. 8 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus II	51
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Tahapan dan Indikator KPM Siklus II.....	52
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Siklus II.....	53
Tabel 4. 11 Refleksi Aktivitas Guru Siklus II.....	54
Tabel 4. 12 Refleksi Aktivitas Siswa Siklus II	55
Tabel 4. 13 Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus III	58
Tabel 4. 14 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus III.....	59
Tabel 4. 15 Hasil Analisis Tahapan dan Indikator KPM Siklus III	60
Tabel 4. 16 Hasil Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Siklus III ...	61
Tabel 4. 17 Hasil Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran Penelitian	21
Gambar 3. 1 Siklus Kegiatan PTK.....	24
Gambar 4. 1 Grafik Peningkatan Skor Aktivitas Siswa.....	62
Gambar 4. 2 Grafik Skor Tahapan KPM Tiga Siklus	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Nama Siswa Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu	82
Lampiran 2	Daftar Skor Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Tiga Siklus...	83
Lampiran 3	Daftar Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I.....	84
Lampiran 4	Daftar Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II.....	87
Lampiran 5	Daftar Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus III	90
Lampiran 6	Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Guru.....	93
Lampiran 7	Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa	96
Lampiran 8	Hasil Validasi Ahli Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	98
Lampiran 9	Silabus	98
Lampiran 10	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus I.....	102
Lampiran 11	Lembar Kerja Siswa Siklus I.....	109
Lampiran 12	Jawaban Lembar Kerja Siswa Siklus I.....	115
Lampiran 13	Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I.....	121
Lampiran 14	Jawaban dan Penskoan Soal Tes KPM Siklus I	126
Lampiran 15	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus II	132
Lampiran 16	Lembar Kerja Siswa Siklus II.....	139
Lampiran 17	Lembar Kerja Siswa Siklus II.....	146
Lampiran 18	Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II	153
Lampiran 19	Jawaban dan Penskoan Soal Tes KPM Siklus II	158
Lampiran 20	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus III	163
Lampiran 21	Lembar Kerja Siswa Siklus III	171
Lampiran 22	Lembar Kerja Siswa Siklus III	178
Lampiran 23	Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus III.....	186
Lampiran 24	Jawaban dan Penskoran Soal Tes KPM Siklus III	191
Lampiran 25	Kriteria Lembar Observasi Aktivitas Guru	196
Lampiran 26	Kriteria Lembar Observasi Aktivitas Siswa	200
Lampiran 27	Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	203
Lampiran 28	Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran	205
Lampiran 29	Surat Keterangan Selesai Penelitian	208

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin pesat mempengaruhi seluruh aspek kehidupan manusia. Untuk mengimbangi pesatnya perkembangan IPTEK ini dibutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu berkompetisi dengan baik dan unggul. Untuk meningkatkan kualitas SDM diperlukan proses pendidikan yang berkualitas pula. Pendidikan yang menjadi pondasi dalam perkembangan IPTEK dan SDM mengajarkan siswa bagaimana untuk menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri sehingga siswa dapat mengembangkan kecakapan hidup (*life skill*) dan siap untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan.

Dalam sejarah pendidikan, Indonesia telah beberapa kali mengalami perubahan dan perbaikan kurikulum. Perubahan kurikulum tersebut dilakukan memperbaiki sistem pendidikan nasional dan untuk mewujudkan masyarakat yang mampu bersaing dan menyesuaikan diri dengan perubahan. Kurikulum pendidikan yang berlaku di Indonesia pada saat ini yaitu Kurikulum 2013.

Kurniasih & Sani (2014) mengatakan bahwa Kurikulum 2013 merupakan serentetan rangkaian penyempurnaan terhadap kurikulum yang telah dirintis tahun 2004 yang berbasis kompetensi lalu diteruskan dengan kurikulum 2006 (KTSP). Dalam pemaparannya, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Prof. Ir. Muhammad Nuh, menegaskan bahwa Kurikulum 2013 lebih ditekankan pada kompetensi dengan pemikiran kompetensi berbasis sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Sehingga dalam implementasinya Kurikulum 2013 ini menuntut guru untuk lebih

kreatif dalam menyampaikan materi pelajaran. Sedangkan siswa diarahkan untuk dapat menumbuhkan dan mengembangkan kreativitas sehingga mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi baik permasalahan pada saat belajar maupun permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Fisika adalah salah satu cabang sains yang besar peranannya dalam kemajuan IPTEK. Dalam prosesnya, pembelajaran fisika menekankan siswa mengkonstruksi dan menemukan pengetahuannya sendiri. Fisika juga merupakan mata pelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika siswa dituntut untuk membangun dan menemukan sendiri pengetahuannya sehingga dapat memecahkan masalah fisika.

Pemecahan masalah adalah upaya mencari jalan keluar dari suatu masalah yang dihadapi oleh siswa. Suharsono dalam (Wena, 2012) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa dan masa depannya. Para ahli pembelajaran sependapat bahwa dalam batas-batas tertentu kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dibentuk melalui bidang studi dan disiplin ilmu yang diajarkan. Proses pembelajaran berdasarkan kemampuan pemecahan masalah harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu merangsang siswa untuk berpikir dan mendorong siswa menggunakan pikirannya secara sadar untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika di MAN 2 Kota Bengkulu diperoleh keterangan bahwa MAN 2 Kota Bengkulu sudah menerapkan Kurikulum 2013 sebagai dasar pembelajaran. Semua perangkat pembelajaran secara umum yang dibuat oleh guru sudah mengacu dengan Kurikulum 2013. Namun, berdasarkan observasi di kelas ditemukan

beberapa fakta bahwa: (1) guru yang lebih banyak terlibat aktif pada proses pembelajaran fisika di kelas, kegiatan pembelajaran diawali dengan penyampaian teori dari guru, siswa mencatat materi yang diberikan guru. Setelah itu, siswa diminta menyelesaikan beberapa contoh soal yang diberikan guru untuk mengukur penguasaan siswa terhadap materi yang dipelajari, (2) keaktifan siswa dalam proses pembelajaran masih rendah. Pada saat pembelajaran berlangsung, hanya sekitar 30% siswa yang terlibat aktif dalam pembelajaran, (3) siswa belum terlatih untuk menjawab soal secara mandiri dan belum terampil dalam mengenali, mengidentifikasi, menggambarkan permasalahan dalam sebuah soal, serta masih bingung memilih persamaan yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal, (4) hasil belajar fisika siswa aspek pengetahuan masih rendah, hal ini dapat dilihat dari hasil ulangan harian fisika siswa kelas XI MIA 4. Dari 35 orang siswa hanya 34% (12 orang) siswa yang tuntas pada saat ulangan sedangkan 66% (23 orang) siswa lainnya mendapatkan skor dibawah kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 75.

Untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi pada pembelajaran fisika, perlu adanya perubahan pada proses pembelajaran dari yang berpusat kepada guru (*teacher centered*) menjadi berpusat kepada siswa (*student centered*). Guru perlu memilih model pembelajaran yang tepat sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa. Salah satu model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa adalah model *Creative Problem Solving*. Pepkin dalam Supardi & Putri (2010) mengatakan model *Creative Problem Solving* adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan

pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan.

Model *Creative Problem Solving* berpusat pada pemecahan masalah secara kreatif dan diharapkan membuat siswa mampu mengembangkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan ilmu fisika. Hal ini telah dibuktikan dari hasil penelitian yang dilakukan Hariawan, Kamaluddin, & Wahyono (2014) yang mengatakan bahwa model *Creative Problem Solving* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada materi elastisitas dan gerak harmonik sederhana.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul “**Penerapan Model *Creative Problem Solving* (CPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Apakah penerapan model *Creative Problem Solving* (CPS) dapat meningkatkan aktivitas belajar fisika siswa di kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu?
- 2) Apakah penerapan model *Creative Problem Solving* (CPS) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa di kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

- 1) Mengetahui peningkatan aktivitas belajar fisika siswa melalui penerapan model *Creative Problem Solving* (CPS) di kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu.
- 2) Mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa melalui penerapan model *Creative Problem Solving* (CPS) di kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

- a. Bagi siswa

Dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran.

- b. Bagi guru

Sebagai bahan pertimbangan bagi guru dalam memilih model alternatif dalam pembelajaran yang sesuai dengan pokok bahasan yang diajarkan, dan memberikan masukan yang bermanfaat tentang model *Creative Problem Solving* yang diharapkan dapat meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa.

- c. Bagi sekolah

Dapat memberikan sumbangan informasi dalam meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan melalui penerapan model *Creative Problem Solving*.

E. Keterbatasan Penelitian

Agar penelitian ini terarah dan dapat mencapai sasaran, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

- 1) Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu pada semester genap tahun ajaran 2018.
- 2) Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *Creative Problem Solving (CPS)*.
- 3) Pokok bahasan dalam penelitian ini yaitu kalor dan perpindahan kalor yang terbagi atas tiga subbab yaitu suhu dan pemuaian, kalor dan perubahan wujud, dan perpindahan kalor.
- 4) Aktivitas yang diukur pada penelitian ini adalah aktivitas guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran.
- 5) Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar yang dilihat dari kemampuan pemecahan masalah fisika siswa. Indikator kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini diambil dari teori Young dan Freedman serta Heller, yang terdiri dari empat tahap yaitu mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi. Kemampuan pemecahan masalah ini dilihat dari tes kemampuan pemecahan masalah setiap akhir siklus pembelajaran.

BAB II

KERANGKA TEORITIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Model *Creative Problem Solving* (CPS)

a. Pengertian Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS)

Creative Problem Solving pertama kali dikembangkan oleh Alex Osborn pendiri *The Creative Education Foundation* (CEF) dan *co-founder of highly succesful New York Advertising Agency*. *Creative Problem Solving* pada awalnya digunakan oleh perusahaan-perusahaan dengan tujuan agar para karyawan memiliki kreativitas yang tinggi dalam setiap tanggung jawab pekerjaannya, namun pada perkembangannya *Creative Problem Solving* juga dikembangkan dalam dunia pendidikan (Purwati, 2015).

Creative Problem Solving menurut Treffinger dalam Tseng, Chang, Lou, dan Hsu (2012) “*is a effective strategy in solving real problems and overcoming challenges by using creativity*” (adalah suatu strategi yang efektif dalam memecahkan masalah nyata dan mengatasi tantangan dengan menggunakan kreativitas).

Menurut Bakharuddin, *Creative Problem Solving* merupakan variasi dari pembelajaran dengan pemecahan masalah melalui teknik sistematis dalam mengorganisasikan gagasan kreatif untuk menyelesaikan masalah (Shoimin, 2014). Myrmel dalam Purwati (2015) berpendapat bahwa *Creative Problem Solving* adalah suatu proses untuk mengidentifikasi tantangan, menghasilkan ide, dan menerapkan solusi inovatif untuk menghasilkan suatu produk yang unik.

Menurut Pepkin dalam Supardi dan Putri (2010), model pembelajaran *Creative Problem Solving* merupakan suatu model pembelajaran yang memusatkan pada keterampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Sejalan dengan pendapat Pepkin, Hariawan, Kamaluddin, dan Wahyono (2014) juga mengatakan bahwa *Creative Problem Solving* atau pemecahan masalah kreatif merupakan segala cara yang dikerahkan oleh siswa dalam berpikir kreatif dengan tujuan menyelesaikan suatu permasalahan secara kreatif. Dalam implementasinya, *Creative Problem Solving* dilakukan melalui solusi kreatif.

Menurut Noller dalam Suryosubroto (2009) solusi kreatif sebagai upaya pemecahan masalah yang dilakukan melalui sikap dan pola pikir kreatif, memiliki berbagai alternatif pemecahan masalah, terbuka dalam perbaikan, menumbuhkan kepercayaan diri, keberanian menyampaikan pendapat, berpikir divergen, dan fleksibel dalam upaya pemecahan masalah. Model *Creative Problem Solving* didasari oleh ketekunan, masalah, dan tantangan yang dapat diimplementasikan dalam komponen pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pengertian tentang model *Creative Problem Solving* di atas, dapat disimpulkan bahwa model *Creative Problem Solving* merupakan model pembelajaran yang melibatkan langsung siswa dalam proses belajar sehingga siswa dapat menemukan sendiri jawaban atas suatu permasalahan dengan berbagai alternatif solusi untuk meningkatkan hasil belajar dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah.

b. Langkah-Langkah Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Parmes dalam Suryosubroto (2009) mengemukakan adanya lima langkah yang melibatkan imajinasi dan pembenaran dalam menangani situasi dan pembahasan suatu masalah. Langkah – langkah *Creative Problem Solving* tersebut bila diterapkan dalam pembelajaran adalah:

1. Penemuan fakta, mengajukan pertanyaan sesuai dengan pokok/sub pokok bahasan.
2. Penemuan masalah, berdasarkan fakta-fakta yang telah dihimpun, ditentukan masalah/pertanyaan kreatif untuk dipecahkan;
3. Penemuan gagasan, menjaring sebanyak mungkin alternatif jawaban untuk memecahkan masalah;
4. Penemuan jawaban, menentukan tolak ukur atas kriteria pengujian jawaban, sehingga ditemukan jawaban yang diharapkan, dan
5. Penentuan penerimaan, diketemukan kebaikan dan kelemahan gagasan, kemudian menyimpulkan dari masing-masing masalah yang dibahas.

Uno dan Mohamad (2015) berpendapat bahwa proses dari model *Creative Problem Solving*, terdiri dari langkah-langkah berikut.

1. Klasifikasi Masalah

Klasifikasi masalah meliputi pemberian penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan. Pada tahap ini siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.

2. Evaluasi dan Pemilihan

Pada tahap ini setiap kelompok diminta untuk mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.

3. Implementasi

Pada tahap ini siswa menentukan strategi mana yang akan diambil untuk menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah tersebut.

Sedangkan langkah-langkah model *Creative Problem Solving* menurut Pepkin dalam Shoimin (2014), adalah sebagai berikut.

1. Klasifikasi Masalah

Klasifikasi masalah meliputi pemberian penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.

2. Pengungkapan Pendapat

Pada tahap ini siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang bermacam-macam strategi penyelesaian masalah.

3. Evaluasi dan Pemilihan

Pada tahap evaluasi dan pemilihan, setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.

4. Implementasi

Pada tahap ini siswa menentukan strategi mana yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah tersebut.

Dari beberapa ahli yang mengemukakan pendapat tentang sintak atau langkah model *Creative Problem Solving* diatas, maka akan diambil satu pendapat yang digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini, langkah-

langkah model *Creative Problem Solving* diambil dari teori Parmes dalam Suryosubroto (2009) yang terdiri dari lima langkah, yaitu penemuan fakta, penemuan masalah, penemuan gagasan, penemuan jawaban, penemuan penerimaan.

c. Kelebihan dan Kelemahan Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Kelebihan dari model *Creative Problem Solving* dalam Shoimin (2014) antara lain: 1) melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan, 2) menuntun siswa berpikir dan bertindak kreatif, 3) siswa dapat memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis, 4) mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan, dan 5) membuat siswa mampu menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan.

Danties dalam Mayasari, Halim, dan Suhrawandi (2013) juga mengemukakan beberapa kelebihan model *Creative Problem Solving* dalam pembelajaran. Pertama, model *Creative Problem Solving* termasuk dalam model pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran sehingga model tersebut dianggap mampu mengaktifkan siswa. Kedua, model *Creative Problem Solving* dapat digunakan pada siswa dengan kemampuan intelektual beragam, sehingga tidak perlu memisahkan anak yang cerdas dan anak yang memiliki kemampuan intelektual menengah ke bawah. Ketiga, model *Creative Problem Solving* tidak hanya terbatas pada tingkat pengenalan, pemahaman, dan penerapan sebuah informasi, melainkan juga melatih siswa untuk dapat menganalisis suatu masalah dan memecahkannya.

Selain kelebihan, Shoimin (2014) juga mengatakan beberapa kelemahan model *Creative Problem Solving*, diantaranya: 1) beberapa pokok bahasan sangat sulit untuk menetapkan model pembelajaran ini. Misalnya keterbatasan alat-alat

laboratorium menyulitkan siswa untuk melihat dan mengamati serta menyimpulkan kejadian atau konsep tersebut, 2) memerlukan alokasi waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Gagne, pemecahan masalah merupakan suatu kapabilitas, yang artinya pemecahan masalah adalah suatu kemampuan yang diperoleh melalui belajar. Pemecahan masalah sebagai suatu kapabilitas ini merupakan hasil belajar yang paling kompleks dalam ranah keterampilan intelektual. Kemampuan pemecahan masalah dibentuk dari kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari kemampuan menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi (Dwiyogo, 2016).

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi (Sujarwanto, Hidayat, & Wartono, 2014). Pemecahan masalah melibatkan pencarian cara yang tepat untuk mencari suatu tujuan (Santrock, 2008). Pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Pemecahan masalah tidak sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan lebih dari itu, merupakan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi (Wena, 2012).

Pemecahan masalah sebagai proses menerima masalah dan berusaha untuk memecahkan masalah tersebut. Pemecahan masalah adalah upaya mencari jalan keluar dari suatu masalah yang dihadapi oleh siswa (Ati, Muris, & Tawil, 2016).

Menurut Misbah (2017), kemampuan pemecahan masalah memerlukan suatu keterampilan dan kemampuan khusus yang dimiliki masing-masing siswa, yang kemudian akan berbeda antar siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Sejalan dengan pemikiran Misbah, Suharsono dalam Wena (2012) mengatakan kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa dan masa depannya. Para ahli pembelajaran sependapat bahwa kemampuan pemecahan masalah dalam batas-batas tertentu, dapat dibentuk melalui bidang studi dan disiplin ilmu yang diajarkan.

Heller dalam Sujarwanto, Hidayat, dan Wartono (2014) mengajukan langkah pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika melalui lima tahap: 1) *Vizualize the problem*, yaitu visualisasi permasalahan dari kata-kata menjadi representasi visual, membuat daftar variabel yang diketahui dan tidak diketahui, identifikasi konsep dasar. 2) *Describe the problem in physics description*, yaitu mengubah representasi visual menjadi deskripsi fisika dengan membuat diagram benda bebas dan memilih sistem koordinat. 3) *Plan the solution*, yaitu merancang solusi dengan cara mengubah deskripsi fisika menjadi representasi matematis. 4) *Execute the plan*, melaksanakan rencana dengan melakukan operasi matematis. 5) *Check and evaluate*, mengevaluasi solusi yang dihadapkan dengan mengecek kelengkapan jawaban, tanda, satuan, dan nilai.

Young dan Freedman dalam Sujarwanto, Hidayat, dan Wartono (2014) mengajukan pemecahan masalah fisika dengan menggunakan *I-SEE*. Langkah-langkah pemecahan masalah *I-SEE* yaitu: (1) Mengidentifikasi konsep yang relevan (*Identify*). (2) *Set up* masalah yaitu menentukan persamaan yang sesuai untuk memecahkan masalah dan membuat sketsa yang mendeskripsikan masalah.

(3) Eksekusi solusi (*Execute*), yaitu mensubstitusikan nilai yang diketahui ke persamaan, dan melakukan operasi matematika untuk menemukan solusi. (4) Evaluasi (*Evaluation*) jawaban, yaitu mengecek satuan dan mengecek kesesuaian dengan konsep.

Berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah dari Young dan Freedman serta Heller, secara garis besar pemecahan masalah fisika terdiri dari mengenali masalah, menerapkan strategi, merencanakan strategi dan mengevaluasi solusi. Dari tahapan tersebut selanjutnya disusun indikator dari setiap tahapan (Sujarwanto, Hidayat, & Wartono, 2014).

Tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah fisika yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tahapan dan Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika

Tahap	Indikator
Mengenali masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (<i>deep feature</i>) • Membuat daftar besaran yang diketahui • Menentukan besaran yang ditanya
Merencanakan strategi	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat diagram benda bebas/sketsayang menggambarkan permasalahan • Menemukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah
Menerapkan strategi	<ul style="list-style-type: none"> • Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan • Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih
Mengevaluasi solusi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi kesesuaian dengan konsep • Mengevaluasi satuan

(Sujarwanto, Hidayat, & Wartono, 2014).

3. Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar dapat didefinisikan sebagai berbagai aktivitas yang diberikan pada pembelajaran dalam situasi belajar mengajar. Aktivitas belajar ini didesain agar memungkinkan siswa memperoleh muatan yang ditentukan,

sehingga berbagai tujuan yang ditetapkan, terutama maksud dan tujuan kurikulum dapat tercapai (Hamalik, 2009).

Aktivitas belajar (*learning activity*) merupakan proses pembelajaran yang ditinjau dari sudut pandang peserta didik. Proses pembelajaran menggambarkan interaksi antar peserta didik, materi pembelajaran dan pendidik (Reksoatmodjo, 2010). Aktivitas sangat diperlukan dalam belajar sebab pada prinsipnya belajar adalah berbuat. Berbuat untuk mengubah tingkah laku dengan melakukan kegiatan. Tidak ada atau tidaknya belajar dicerminkan dari ada atau tidak aktivitas. Itulah sebabnya aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting di dalam interaksi belajar mengajar (Sardiman, 2011).

Aktivitas siswa yang terjadi selama proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh aktivitas guru itu sendiri, karena selama proses pembelajaran siswa cenderung melaksanakan apa yang diperintahkan oleh guru. Menurut Kunandar (2010) aktivitas siswa adalah keterlibatan siswa dalam bentuk sikap, pikiran, perhatian, dan aktivitas dalam kegiatan pembelajaran guna menunjukkan keberhasilan proses belajar mengajar dan memperoleh manfaat dari kegiatan tersebut. Peningkatan aktivitas siswa, yaitu meningkatnya jumlah siswa yang terlibat aktif belajar, meningkatnya jumlah siswa yang saling berinteraksi membahas materi pembelajaran.

Paul B. Diedrich dalam Sardiman (2011) mengklasifikasikan macam-macam aktivitas belajar ke dalam 8 kelompok, yaitu:

1. *Visual activities*, yaitu aktivitas visual seperti membaca, memerhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.

2. *Oral activities*, yaitu aktivitas lisan seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.
3. *Listening activities*, yaitu aktivitas mendengarkan misalnya mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
4. *Writing activities*, yaitu aktivitas menulis, seperti menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin.
5. *Drawing activities*, yaitu aktivitas menggambar seperti menggambar grafik, peta, diagram.
6. *Motor activities*, yaitu aktivitas metrik misalnya melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun, beternak.
7. *Mental activities*, yaitu aktivitas mental misalnya menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
8. *Emotional activities*, yaitu aktivitas emosional seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa aktivitas belajar merupakan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran guna menunjang keberhasilan proses belajar mengajar dan memperoleh manfaat dari kegiatan tersebut. Aktivitas belajar dalam penelitian ini yaitu seluruh aktivitas guru dan siswa dalam proses belajar.

4. Keterkaitan antara Model *Creative Problem Solving* (CPS) dengan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM)

Upaya mengentaskan keterpurukan terkait kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia merupakan tanggung jawab guru. Untuk

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan prestasi belajar siswa, seorang guru harus memikirkan dan melaksanakan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan mengemas proses pembelajaran lebih bermakna, menarik dan mengikuti perkembangan IPTEK. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penerapan model pembelajaran yang berbasis pada pemecahan masalah (Herlawan & Hadija, 2017).

Creative Problem Solving dalam penyelesaian problematik merupakan segala cara yang dikerahkan oleh seseorang dalam berpikir kreatif, dengan tujuan menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam implementasinya *Creative Problem Solving* dilakukan melalui solusi kreatif yang menempatkan guru lebih banyak sebagai fasilitator, motivator, dan dinamisator belajar, baik secara individual maupun secara berkelompok (Hariawan, Kamaluddin, & Wahyono, 2014).

Proses pembelajaran yang memberikan kesempatan secara luas kepada peserta didik merupakan prasyarat bagi peserta didik untuk berlatih belajar mandiri melalui *Creative Problem Solving*. Peran pendidik sebagai fasilitator, pendidik membantu memberikan kemudahan siswa dalam proses pembelajaran (langkah yang diperlukan menyajikan beberapa alternatif sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, menyediakan media pembelajaran). Sebagai motivator, pendidik berperan memotivasi peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran (memberikan penguatan berupa umpan balik). Sebagai dinamisator, pendidik berusaha memberi rangsangan atau stimulan dalam mencari, mengumpulkan, dan menentukan informasi untuk pemecahan masalah berupa kondisi problematik dalam bentuk memberikan tugas dan memberikan umpan balik dalam pemecahan masalah. Pendidik memberi kesempatan seluas-luasnya

kepada peserta didik untuk memecahkan masalah yang dibawa dikelas (Suryosubroto, 2009).

Dalam pembelajaran, *Creative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Siswa dilatih untuk menemukan solusi dari masalah yang diberikan oleh guru secara aktif, logis, dan kreatif dengan mengikuti langkah-langkah yang telah ditentukan meliputi penemuan fakta, penemuan masalah, penemuan gagasan, penemuan jawaban, dan penemuan penerimaan. Model pembelajaran *Creative Problem Solving* juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif dalam membangun sendiri pengetahuannya dan mengembangkan pikirannya dalam memahami masalah, menyelesaikan masalah, dan menjawab masalah secara sendiri, berdiskusi dalam kelompok, dan menyalurkan pendapat secara optimal (Herlawan & Hadija, 2017). Dengan membiasakan siswa menggunakan langkah-langkah yang kreatif dalam memecahkan masalah diharapkan dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan mengatasi kesulitan dalam pembelajaran fisika.

Sari dan Noer (2017) juga mengatakan bahwa model *Creative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menguasai empat tahap kemampuan pemecahan masalah diantaranya memahami masalah, merencanakan strategi, menjalankan rencana penyelesaian dan memeriksa hasil kembali.

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hariawan, Kamaluddin, & Unggul Wahyono (2014) mengatakan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) secara signifikan terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada materi elastisitas dan gerak harmonik sederhana kelas XI SMA Negeri 4 Palu.
2. Purwati (2015) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan pendekatan *Creative Problem Solving* (CPS) lebih baik dari pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan pembelajaran konvensional.
3. Ahmas Busyairi (2015) mengatakan bahwa penerapan pembelajaran CPS berbasis eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional pada materi listrik dinamis.
4. Herlawan & Hadijah (2017) mengatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Creative Problem Solving* (CPS) berbasis kontekstual lebih baik dari pada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional.
5. Ayu Devita Sari & Sri Hartuti Noer (2017) mengatakan bahwa *Creative Problem Solving* (CPS) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menguasai empat tahap kemampuan pemecahan masalah diantaranya memahami masalah, merencanakan strategi, menjalankan rencana penyelesaian dan memeriksa hasil kembali.

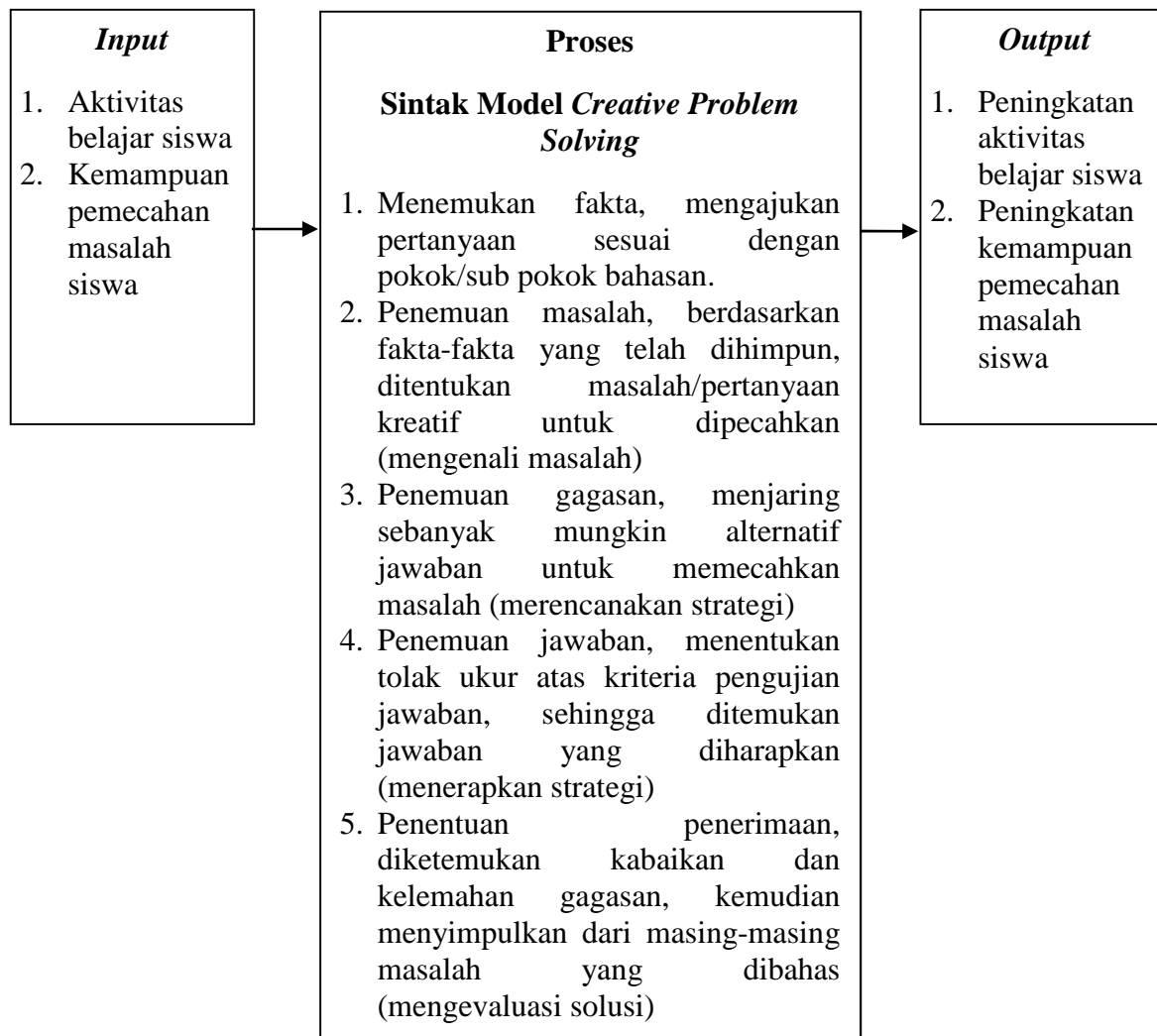
C. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran memuat hubungan antar variabel dalam penelitian. Kerangka pemikiran ini meliputi tiga tahap, yaitu input, proses, dan output. Ketiga tahap ini saling berhubungan dan saling mempengaruhi. Untuk menentukan variabel yang digunakan dalam penelitian, sebelumnya telah dilakukan observasi awal untuk mengetahui kondisi faktual yang ada di MAN 2 Kota Bengkulu.

Berdasarkan hasil observasi permasalahan yang ditemui pada saat pembelajaran yaitu (1) kegiatan pembelajaran masih berpusat kepada guru (*teacher centered*), (2) rendahnya aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, (3) kemampuan pemecahan masalah siswa kurang optimal, (4) hasil belajar fisika siswa aspek pengetahuan masih rendah. Setelah menemukan permasalahan, selanjutnya merancang solusi alternatif untuk memecahkan masalah. Solusi alternatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Creative Problem Solving*. Adapun langkah-langkah model *Creative Problem Solving* meliputi: 1) penemuan fakta, 2) penemuan masalah, 3) penemuan gagasan, 4) penemuan jawaban, 5) penemuan penerimaan.

Dari perlakuan yang diberikan, akan dilihat aktivitas belajar siswa, kemampuan pemecahan masalah siswa, dan hasil belajar siswa. Perlakuan yang sama akan dilakukan berulang sebanyak 3 siklus, dimulai dari siklus I, siklus II, dan siklus III. Indikator keberhasilan dari penelitian ini adalah tercapainya ketuntasan minimum belajar siswa yang dilihat dari standar KKM yang sekolah dan keberhasilan dalam proses pembelajaran yang dilihat berdasarkan hasil refleksi setiap siklusnya. Kerangka pemikiran lebih lengkap dijelaskan pada

prosedur penelitian. Selanjutnya, kerangka pemikiran dalam penelitian ini berdasarkan penjelasan di atas dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Penelitian tindakan kelas (PTK) adalah penelitian yang dilakukan pada sebuah kelas untuk mengetahui akibat tindakan yang diterapkan pada suatu subyek penelitian di kelas tersebut (Trianto, 2011). Tahapan dalam penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 4 tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi.

B. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah siswa kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu tahun ajaran 2017/2018 sebanyak 35 siswa yang terdiri dari 11 orang siswa laki-laki dan 24 orang siswa perempuan.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Kota Bengkulu di kelas XI MIA 4 pada semester genap. Penelitian dilaksanakan pada 17 April – 5 Mei 2018 dalam tiga siklus.

D. Definisi Operasional

1. Model *Creative Problem Solving* (CPS) merupakan model pembelajaran yang melibatkan langsung siswa dalam proses belajar sehingga siswa dapat menemukan sendiri jawaban atas suatu permasalahan dengan berbagai alternatif solusi untuk meningkatkan hasil belajar dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah. Langkah-langkah model *Creative Problem Solving* dalam penelitian ini terdiri dari: 1) penemuan fakta,

- 2) penemuan masalah, 3) penemuan gagasan, 4) penemuan jawaban, 5) penemuan penerimaan.
2. Aktivitas belajar merupakan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran guna menunjang keberhasilan proses belajar mengajar dan memperoleh manfaat dari kegiatan tersebut. Aktivitas belajar dalam penelitian ini adalah aktivitas guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menerapkan model *Creative Problem Solving* yang diperoleh menggunakan lembar observasi aktivitas belajar guru dan siswa.
 3. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa dalam mengenali suatu masalah, mengidentifikasi masalah tersebut, kemudian mencari dan menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan oleh guru. Kemampuan pemecahan masalah siswa yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu melalui soal evaluasi dengan memuat tahap-tahap kemampuan pemecahan masalah antara lain: 1) mengenali masalah, 2) merencanakan strategi, 3) menerapkan strategi, 4) mengevaluasi solusi.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah refleksi awal dan tahap kedua adalah pelaksanaan tindakan. Lebih jelasnya akan diuraikan di bawah ini.

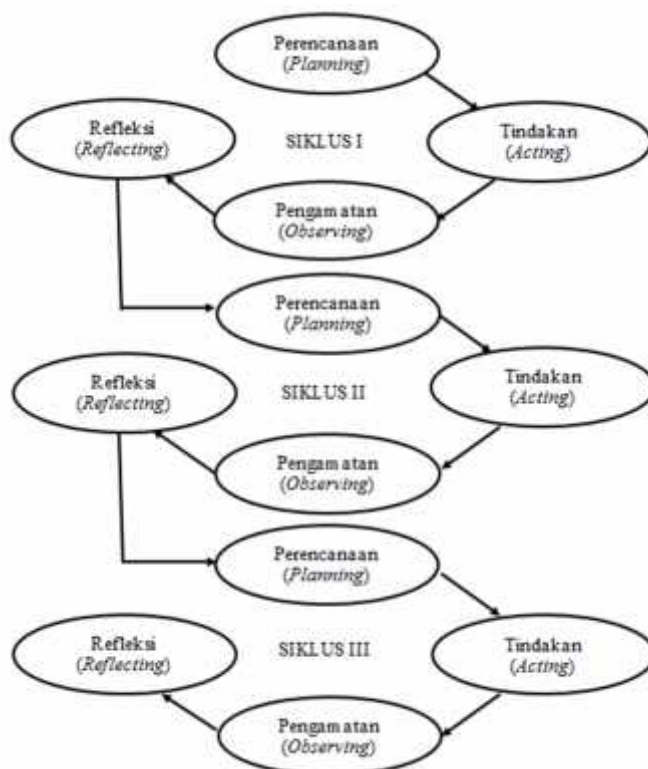
1. Tahap Refleksi Awal

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menetapkan masalah setelah menemukan permasalahan dalam proses pembelajaran. Refleksi awal ini dilakukan dengan melihat langsung kegiatan pembelajaran, melihat hasil ulangan harian siswa, dan mewawancarai guru yang mengampu mata pelajaran fisika di

kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu. Wawancara yang dilakukan meliputi tantangan kurikulum yang diterapkan di sekolah, model pembelajaran yang digunakan guru saat mengajar, buku sumber yang digunakan, dan proses pembelajaran fisika di kelas.

2. Tahap Pelaksanaan Tindakan

Tahap pelaksanaan tindakan ini dilakukan dalam tiga siklus. Setiap siklus terdiri dari empat tahap yaitu: 1) tahap perencanaan (*planning*), 2) tahap pelaksanaan tindakan (*acting*), 3) tahap pengamatan (*observing*), (4) tahap refleksi (*reflecting*). Dalam peneliti ini, tiap siklus memiliki tujuan untuk perbaikan proses pembelajaran. Alur dalam penelitian tindakan kelas ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Siklus Kegiatan PTK

(Kusumah & Dwitagama, 2011).

1) Siklus I

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melaksanakan tindakan pada siklus I adalah:

a. Tahap perencanaan (*planning*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan ini meliputi: 1) mempersiapkan silabus, 2) menyusun rencana pembelajaran (RPP) untuk sub materi suhu dan pemuaiian, 3) membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) dan kunci LKS sub materi suhu dan pemuaiian, 4) menyiapkan lembar observasi aktivitas siswa beserta rubrik, 5) menyiapkan lembar observasi aktivitas guru beserta rubrik 6) menyusun tes sebagai alat evaluasi pembelajaran yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa pada akhir siklus I dan membuat kunci jawaban tes akhir siklus I.

b. Tahap pelaksanaan (*acting*)

Tahap pelaksanaan tindakan merupakan implemantasi (pelaksanaan) dari semua rencana yang telah dibuat. Tahap pelaksanaan tindakan siklus I mengacu pada RPP pembelajaran siklus I dengan menerapkan model *Creative Problem Solving*. Sub konsep yang diajarkan pada siklus I adalah tentang suhu dan pemuaiian. Proses pembelajaran yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan kegiatan yaitu tahap kegiatan pendahuluan, tahap kegiatan inti, dan tahap kegiatan penutup.

c. Tahap observasi (*observing*)

Pada tahap ini, kegiatan observasi dilakukan terhadap semua kegiatan yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi yang disusun secara terperinci sesuai dengan

langkah-langkah model *Creative Problem Solving*. Lembar observasi digunakan untuk melihat aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran yang dilakukan setiap siklusnya.

d. Melakukan refleksi (*reflecting*)

Pada tahap refleksi, semua data yang didapat dari tahap awal selama pembelajaran sampai tahap observasi yaitu terdiri dari data hasil observasi aktivitas guru dan siswa, kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar siklus I dikumpulkan dan dianalisis untuk mengetahui apakah kegiatan yang dilakukan sudah sesuai dengan rencana. Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil pengamatan dan hasil tes. Refleksi bertujuan untuk mengkaji kegiatan yang sudah dilakukan pada proses pembelajaran menerapkan model *Creative Problem Solving*. Hasil dari refleksi akan digunakan sebagai acuan atau pedoman untuk menyusun rencana yang akan dilakukan pada siklus II.

2) Siklus II

Berdasarkan hasil analisis data dan refleksi proses pembelajaran pada siklus I, maka kriteria pembelajaran yang belum terpenuhi pada siklus I ini akan dilakukan perbaikan pada siklus II. Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk pelaksanaan tindakan siklus II adalah:

a. Tahap perencanaan (*planning*)

Dalam rencana tindakan ini mencakup semua langkah tindakan yang meliputi: 1) mempersiapkan silabus; 2) menyusun rencana pembelajaran (RPP) untuk materi kalor dan perubahan wujud; 3) membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) dan kunci LKS sub kalor dan perubahan wujud, 4) menyiapkan lembar observasi aktivitas siswa beserta rubrik, 5) menyiapkan lembar observasi aktivitas guru

beserta rubrik 6) menyusun tes sebagai alat evaluasi pembelajaran yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa pada akhir siklus II dan membuat kunci jawaban tes akhir siklus II.

b. Tahap pelaksanaan (*acting*)

Tahap pelaksanaan tindakan merupakan implementasi (pelaksanaan) dari semua rencana yang telah dibuat. Tahap pelaksanaan tindakan siklus II mengacu pada RPP pembelajaran siklus II dengan menerapkan model *Creative Problem Solving*. Sub konsep yang diajarkan pada siklus II adalah tentang kalor dan perubahan wujud. Proses pembelajaran yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan kegiatan yaitu tahap kegiatan pendahuluan, tahap kegiatan inti, dan tahap kegiatan penutup.

c. Tahap observasi (*observing*)

Pengamatan atau observasi dilakukan terhadap semua kegiatan yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi yang disusun secara terperinci sesuai dengan langkah-langkah model *Creative Problem Solving*. Observasi dilakukan menggunakan digunakan lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa. Hasil observasi kemudian dianalisis dan dievaluasi tingkat keberhasilannya. Selanjutnya dilakukan perbaikan untuk tahap pembelajaran yang akan dilakukan pada siklus berikutnya.

d. Melakukan refleksi (*reflecting*)

Tahap refleksi pada siklus II dilakukan berdasarkan hasil observasi terhadap seluruh kegiatan pembelajaran pada siklus ke II, refleksi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penerapan model *Creative Problem Solving* telah

dilakukan oleh guru dan siswa, serta untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diperoleh setelah menerapkan model *Creative Problem Solving*. Hasil dari refleksi akan digunakan sebagai acuan atau pedoman untuk menyusun rencana yang akan dilakukan pada siklus III.

3. Siklus III

Pelaksanaan siklus III mengacu pada refleksi siklus II. Langkah-langkah yang dilakukan untuk pelaksanaan tindakan siklus III adalah:

a. Tahap perencanaan (*planning*)

Dalam rencana tindakan ini mencakup semua langkah tindakan yang meliputi: 1) mempersiapkan silabus; 2) menyusun rencana pembelajaran (RPP) untuk materi kalor dan perubahan wujud; 3) membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) dan kunci LKS sub perpindahan kalor, 4) menyiapkan lembar observasi aktivitas siswa beserta rubrik, 5) menyiapkan lembar observasi aktivitas guru beserta rubrik 6) menyusun tes sebagai alat evaluasi pembelajaran yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa pada akhir siklus III dan membuat kunci jawaban tes akhir siklus III.

b. Tahap pelaksanaan (*acting*)

Tahap pelaksanaan tindakan merupakan implementasi (pelaksanaan) dari semua rencana yang telah dibuat. Tahap pelaksanaan tindakan siklus III mengacu pada RPP pembelajaran siklus III dengan menerapkan model *Creative Problem Solving*. Sub konsep yang diajarkan pada siklus III adalah tentang perpindahan kalor. Proses pembelajaran yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan kegiatan yaitu tahap kegiatan pendahuluan, tahap kegiatan inti, dan tahap kegiatan penutup.

c. Tahap observasi (*observing*)

Pengamatan atau observasi dilakukan terhadap semua kegiatan yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi yang disusun secara terperinci sesuai dengan langkah-langkah model *Creative Problem Solving*. Observasi dilakukan menggunakan digunakan lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa. Hasil observasi kemudian dianalisis dan dievaluasi tingkat keberhasilannya.

d. Melakukan refleksi (*reflecting*)

Tahap refleksi pada siklus III dilakukan berdasarkan hasil observasi terhadap seluruh kegiatan pembelajaran pada siklus ke III, refleksi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penerapan model *Creative Problem Solving* telah dilakukan oleh guru dan siswa, serta untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diperoleh setelah menerapkan model *Creative Problem Solving*.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar observasi aktivitas guru dan siswa, tes kemampuan pemecahan masalah, dan lembar kerja siswa (LKS)

1. Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Lembar observasi terdiri dari lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa. Lembar observasi ini digunakan untuk penilaian kinerja guru dan siswa sebagai refleksi untuk perbaikan pada pembelajaran selanjutnya. Lembar observasi aktivitas guru digunakan untuk mengamati aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Creative Problem*

Solving. Sedangkan lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengetahui aktivitas dan keikutsertaan siswa dalam proses pembelajaran. Lembar observasi aktivitas guru dan siswa disusun berdasarkan tahapan-tahapan model *Creative Problem Solving*. Lembar observasi ini disusun berdasarkan kriteria baik (3), cukup (2), kurang (1).

Adapun kisi-kisi lembar observasi aktivitas guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Sintak model <i>Creative Problem Solving</i>	Guru		Siswa	
	Nomor Butir	Jumlah Butir	Nomor Butir	Jumlah Butir
1. Penemuan Fakta	1, 2	2	1, 2	2
2. Penemuan Masalah	3	1	3	1
3. Penemuan Gagasan	4, 5, 6, 7	4	4, 5, 6, 7	4
4. Penemuan Jawaban	8	1	8	1
5. Penemuan Penerimaan	9, 10	2	9, 10	2
Jumlah Butir		10		10

2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes kemampuan pemecahan masalah adalah instrumen yang dibuat untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini diukur dengan menggunakan tes tertulis dalam bentuk essay sebanyak 3 butir soal dalam tiap siklus. Soal tes dibuat dalam tingkat C4 (*analyzing*). Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan dalam soal tes akan memuat tahapan kemampuan pemecahan masalah antara lain: 1) mengenali masalah, 2) merencanakan strategi, 3) menerapkan strategi, 4) mengevaluasi solusi. Tes akan dilakukan setiap akhir siklus yaitu siklus I, siklus II, dan siklus III. Adapun kisi-kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah siklus I, siklus II, dan siklus III dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah
Siklus I, II, dan III

Siklus	Sub Konsep	Indikator	Nomor Butir Soal KPM	Jumlah Soal
			C4	
I	Suhu dan Pemuaian	Menganalisis konversi skala termometer	1	3
		Menganalisis pengaruh suhu terhadap pemuaian zat	2, 3	
II	Kalor dan Perubahan Wujud	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu	1	3
		Menganalisis pengaruh kelor terhadap perubahan wujud benda	2	
		Menganalisis peristiwa pertukaran kalor degan Asas Black	3	
III	Perpindahan Kalor	Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi	1	3
		Menganalisis perpindahan kalor secara konveksi	2	
		Menganalisis perpindahan kalor secara radiasi	3	

3. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Pada penelitian ini, LKS digunakan sebagai petunjuk praktikum yang akan dilakukan oleh siswa selama pembelajaran. LKS digunakan sebagai wahana berlatih untuk meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah. Langkah-langkah dalam LKS melalui tahapan kemampuan pemecahan masalah antara lain: 1) mengenali masalah, 2) merencanakan strategi, 3) menerapkan strategi, 4) mengevaluasi solusi. Kegiatan ini diharapkan dapat

menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa sehingga muncul gagasan atau ide untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi.

G. Kalibrasi Instrumen Penelitian

Kalibrasi instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan uji validitas. Uji validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas konten/isi. Menurut Arikunto (2013), “sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan”. Artinya, validitas isi dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pembelajaran yang telah diajarkan. Validitas isi ini ditentukan melalui pertimbangan para ahli. Tidak ada formula matematis untuk menghitung validasi isi ini, tetapi untuk memberikan gambaran bagaimana suatu tes divalidasi menggunakan validasi isi, pertimbangan ahli tersebut dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut. Pertama, para ahli diminta untuk mengamati secara cermat semua item dalam tes yang hendak divalidasi. Kedua, para ahli diminta untuk mengkoreksi semua item yang telah dibuat. Ketiga, para ahli diminta untuk memberikan pertimbangan tentang bagaimana tes tersebut dapat menggambarkan cakupan isi yang hendak diukur. Pertimbangan para ahli tersebut biasanya juga menyangkut kemampuan instrument tersebut dalam mengukur semua aspek yang diwakilkan oleh item soal terhadap apa yang hendak diukur. Atau dengan kata lain, membandingkan antara apa yang harus dimasukkan dengan apa yang hendak diukur dan direfleksikan menjadi tujuan tes.

Perangkat tes dalam penelitian ini dinilai oleh tiga orang validator ahli yaitu dua dosen pendidikan fisika Universitas Bengkulu dan satu guru fisika

MAN 2 Kota Bengkulu. Hasil validasi isi dari ketiga orang validator ahli adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Hasil Validasi Ahli Soal Tes kemampuan Pemecahan Masalah

No.	Indikator Soal	Jenjang Kognitif	Validator Ahli						Ket
			Valid	Tidak valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	
1.	Menganalisis konversi	C4							Valid*
2.	skala termometer	C4							Valid
3.	Menganalisis pengaruh suhu	C4							Tidak Valid
4.	terhadap pemuaiian zat	C4							Valid
5.		C4							Valid*
6.		C4							Valid*
7.	Menganalisis pengaruh	C4							Valid*
8.	kalor terhadap perubahan suhu	C4							Tidak Valid
9.	Menganalisis pengaruh	C4							Valid*
10.	kalor terhadap perubahan wujud	C4							Valid
11.	Menganalisis Asas Black	C4							Valid*
12.	dalam peristiwa pertukaran kalor	C4							Valid
13.	Menganalisis perpindahan kalo secara	C4							Tidak valid
14.	konduksi	C4							Valid*
15.	Menganalisis perpindahan	C4							Valid*
16.	kalor secara konveksi	C4							Valid
17.	Menganalisis perpindahan	C4							Valid
18.	kalor secara radiasi	C4							Valid*

Keterangan: *soal digunakan dalam penelitian

H. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh data aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan menerapkan model *Creative Problem Solving*. Observasi aktivitas guru dan siswa dilakukan oleh dua orang pengamat (*observer*). Data aktivitas guru didapat dengan mengolah data dari skor guru pada lembar aktivitas guru. Sedangkan data observasi siswa didapat dengan mengolah data dari skor siswa pada lembar aktivitas siswa. Data aktivitas ini diperoleh selama guru dan siswa melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model *Creative Problem Solving*. Terdapat 10 item yang diamati dari lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas belajar siswa.

2. Tes

Tes yang dilakukan berupa tes kemampuan pemecahan masalah menggunakan soal essay sebanyak 3 soal. Soal tes berupa pertanyaan-pertanyaan yang memuat tahapan-tahapan kemampuan pemecahan masalah. Tes ini dilakukan pada akhir proses belajar mengajar persiklus melalui model *Creative Problem Solving*.

I. Teknik Analisis Data

Data observasi digunakan untuk merefleksi tindakan yang telah dilakukan pada setiap siklus dan diolah secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan skala penilaian.

1. Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

a. Aktivitas guru

Untuk observasi aktivitas guru, skor skala baik adalah 3 dan skor skala kurang adalah 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi} &= \text{jumlah butir observasi} \times \text{skor tertinggi tiap butir} \\ &= 10 \times 3 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah} &= \text{jumlah butir observasi} \times \text{skor terendah tiap butir} \\ &= 10 \times 1 = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih skor} &= \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah} \\ &= 30 - 10 = 20 \end{aligned}$$

$$\text{Interval kriteria} = \frac{\text{selisih skor}}{\text{jumlah kriteria penilaian}} = \frac{20}{3} = 6,67 \quad 7 \dots \dots \dots (3.1)$$

Tabel 3. 4 Interval Kategori Penilaian Aktivitas Guru

Nilai Rentang	Interpretasi Nilai
10 – 16	Kurang
17 – 23	Cukup
24 – 30	Baik

b. Aktivitas siswa

Untuk observasi aktivitas siswa, skor skala baik adalah 3 dan skor skala kurang adalah 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi} &= \text{jumlah butir observasi} \times \text{skor tertinggi tiap butir} \\ &= 10 \times 3 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah} &= \text{jumlah butir observasi} \times \text{skor terendah tiap butir} \\ &= 10 \times 1 = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih skor} &= \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah} \\ &= 30 - 10 = 20 \end{aligned}$$

$$\text{Interval kriteria} = \frac{\text{selisih skor}}{\text{jumlah kriteria penilaian}} = \frac{20}{3} = 6,67 \quad 7 \dots \dots \dots (3.2)$$

Tabel 3. 5 Interval Kategori Penilaian Aktivitas Siswa

Nilai Rentang	Interpretasi Nilai
10 – 16	Kurang
17 – 23	Cukup
24 – 30	Baik

Untuk menghitung nilai rata-rata aktivitas guru dan siswa dapat dihitung dengan cara menjumlahkan total skor dari pengamat pertama dan pengamat kedua.

$$X = \frac{\Sigma(P1 - \Sigma P2)}{2} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

X = Nilai rata-rata

P¹ = Total skor pengamat satu

P² = Total skor pengamat dua

Tabel 3. 6 Kisaran Penilaian Aktivitas Siswa dan Guru

Skor Rata-rata	Kriteria
1,00 – 1,60	Kurang
1,70 – 2,30	Cukup
2,40 – 3,00	Baik

2. Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Data kemampuan pemecahan masalah diambil untuk mengetahui seberapa besar kemampuan pemecahan masalah siswa. Kemampuan pemecahan masalah diperoleh dengan menerapkan tahap-tahap kemampuan pemecahan masalah pada pertanyaan soal essay. Terdapat 4 tahapan kemampuan pemecahan masalah yang diteliti, ke 4 tahapan ini akan diuji untuk melihat kemampuan pemecahan masalah

siswa. Adapun indikator penilaian kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 3.7 dan ketegori kemampuan pemecahan masalah siswa dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 7 Indikator Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah
Siklus I, II, dan III

No.	Tahapan KPM	Indikator KPM	Skor Soal Siklus I,II, dan III		
			1	2	3
1	Mengenali masalah	• Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (<i>deep feature</i>)	10	10	10
		• Membuat daftar besaran yang diketahui	10	10	10
		• Menentukan besaran yang ditanya	10	10	10
2	Merencanakan Strategi	• Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan	15	15	15
		• Menemukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah	15	15	15
3	Menerapkan strategi	• Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan	30	30	30
		• Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih			
4	Mengevaluasi solusi	• Mengevaluasi kesesuaian dengan konsep	10	10	10
		• Mengevaluasi satuan			
JUMLAH			100	100	100

Tabel 3. 8 Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor	Tingkat Kemampuan
90 - 100	Kemampuan pemecahan masalah sangat tinggi
80 - 89	Kemampuan pemecahan masalah tinggi
65 - 79	Kemampuan pemecahan masalah sedang
55 - 64	Kemampuan pemecahan masalah rendah
0 - 54	Kemampuan pemecahan masalah sangat rendah

(Sinaga, Rahmad, & Irianti, 2014).

Adapun untuk menghitung kemampuan pemecahan masalah menggunakan rumus pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Rumus Menghitung Kemampuan Pemecahan Masalah

Penilaian	Rumus	Keterangan
Kemampuan siswa menerapkan tahapan-tahapan kemampuan pemecahan masalah (KPM) secara individu melalui tes akhir setiap siklus	$KK = \frac{SI}{ST} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> • KK = skor total kemampuan pemecahan masalah secara individu • SI = skor yang diperoleh siswa dalam menerapkan masing-masing indikator dalam tahapan kemampuan pemecahan masalah • ST = skor total tertinggi dari tiap tahapan kemampuan pemecahan masalah
Skor akhir kemampuan pemecahan masalah	SA = 100% Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • SA = skor akhir kemampuan pemecahan masalah.

a. Skor rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata (*mean*)

$\sum X$ = Jumlah seluruh skor

N = Banyaknya subyek

b. Standar deviasi (S)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

SD = Standar deviasi

$\frac{\sum X^2}{N}$ = Tiap skor dikuadratkan lalu dijumlahkan kemudian dibagi N

$\left(\frac{\sum X}{N}\right)^2$ = Semua skor dijumlahkan, dibagi N lalu dikuadratkan

(Arikunto, 2013).

c. Ketuntasan belajar secara klasikal

$$KB = \frac{N'}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(3.5)$$

KB = Ketuntasan belajar secara klasikal

N' = Jumlah siswa yang skornya ≥ 75

N = Jumlah siswa keseluruhan

(Trianto, 2010).

J. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan tindakan pembelajaran pada penelitian ini adalah aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Indikator keberhasilan tindakan yang dilakukan pada setiap siklus dalam penelitian ini dijelaskan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Indikator Keberhasilan Tindakan

Aspek Keberhasilan	Indikator Keberhasilan Tindakan
Aktivitas Belajar	Penerapan model <i>Creative Problem Solving</i> dikatakan berhasil meningkatkan aktivitas belajar siswa apabila skor aktivitas siswa pada siklus I ≥ 24 , pada siklus II ≥ 25 , dan pada siklus III ≥ 26 dengan kategori baik.
Kemampuan Pemecahan Masalah	Penerapan model <i>Creative Problem Solving</i> dikatakan berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa apabila skor rata-rata KPM siswa meningkat dari siklus I ke siklus berikutnya, siklus I ≥ 65 , siklus II ≥ 70 , siklus III ≥ 75 . Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dari kategori sedang hingga sangat tinggi. Pembelajaran dikatakan berhasil apabila secara klasikal jumlah siswa yang memperoleh skor ≥ 75 telah mencapai 80%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Hasil penelitian berupa meningkatnya aktivitas guru, siswa, dan kemampuan pemecahan masalah dengan menerapkan model *creative problem solving*. Aktivitas guru dan siswa dinilai dengan menggunakan lembar observasi dan kemampuan pemecahan masalah dinilai dengan menggunakan tes akhir kemampuan pemecahan masalah. Skor akhir kemampuan pemecahan masalah merupakan gabungan skor dari seluruh tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah.

1. Deskripsi Hasil Siklus I

Pembelajaran pada siklus I dilakukan pada hari selasa 17 April 2017 pada jam ke-8 sampai jam ke-10 atau pukul 13.15 – 15.30 WIB. Pembelajaran yang dilakukan pada siklus I ini adalah pembelajaran dengan menerapkan model *creative problem solving*. Materi yang dipelajari pada siklus I yaitu sub konsep suhu dan pemuaiian. Hasil penelitian yang diperoleh pada siklus I untuk aktivitas guru, aktivitas belajar siswa, dan kemampuan pemecahan masalah dijelaskan sebagai berikut:

a. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus I

1) Deskripsi data hasil observasi aktivitas guru siklus I

Observasi aktivitas guru pada siklus I telah dilakukan oleh dua orang pengamat, yaitu guru mata pelajaran fisika MAN 2 Kota Bengkulu dan teman sejawat. Pengamat memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran berdasarkan kriteria penilaian pada aspek-aspek yang termuat di dalam lembar

observasi guru. Hasil observasi aktivitas guru pada siklus I dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus I

No.	Langkah Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Skor		Rata-rata	Kategori
			P1	P2		
1	Penemuan Fakta	Guru membimbing siswa melakukan demonstrasi di depan kelas	3	3	3	Baik
		Guru membimbing siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	2	2	2	Cukup
2	Penemuan Masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	2	2	2	Cukup
3	Penemuan Gagasan	Guru membimbing siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan	2	2	2	Cukup
		Guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum secara heterogen	3	3	3	Baik
		Guru membagikan LKS dan membimbing siswa untuk membaca LKS	3	3	3	Baik
		Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	3	3	Baik
4	Penemuan Jawaban	Guru membimbing siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	Baik
5	Penemuan Penerimaan	Guru membimbing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya	1	1	1	Kurang
		Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapat	3	3	3	Baik
Jumlah Skor Rata-rata					25	Baik

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa skor rata-rata aktivitas guru yang diperoleh dari kedua pengamat dalam pembelajaran siklus I adalah 24 dan termasuk dalam kategori baik. Meski sudah termasuk dalam kategori baik, masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki lagi untuk pembelajaran selanjutnya.

Terutama pada langkah penemuan fakta, penemuan masalah, penemuan gagasan, dan penemuan penerimaan. Data hasil aktivitas guru secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 6.

2) Deskripsi data hasil observasi aktivitas siswa siklus I

Observasi aktivitas siswa pada siklus I telah dilakukan oleh dua orang pengamat, yaitu guru mata pelajaran fisika MAN 2 Kota Bengkulu dan teman sejawat. Pengamat memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran berdasarkan kriteria penilaian pada aspek-aspek yang termuat di dalam lembar observasi siswa. Hasil observasi aktivitas belajar siswa untuk siklus I dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus I

No.	Langkah Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Skor		Rata-rata	Kategori
			P1	P2		
1	Penemuan Fakta	Siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas	3	3	3	Baik
		Siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	2	2	2	Cukup
2	Penemuan Masalah	Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	1	1	1	Kurang
3	Penemuan Gagasan	Siswa menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah	2	2	2	Cukup
		Siswa menerima pembagian kelompok oleh guru	3	3	3	Baik
		Siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahannya guru	2	2	2	Cukup
		Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	3	3	Baik
4	Penemuan Jawaban	Siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	Baik
5	Penemuan Penerimaan	Siswa mempresentasikan hasil kerjanya	2	2	2	Cukup
		Siswa menyimak penguatan materi dari guru	3	3	3	Baik
Jumlah Skor Rata-rata					24	Baik

Berdasarkan Tabel 4.2 terlihat bahwa skor rata-rata aktivitas siswa yang diperoleh dari kedua pengamat dalam pembelajaran siklus I adalah 24 dan termasuk dalam kategori baik. Meski sudah termasuk dalam kategori baik, masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki lagi untuk pembelajaran selanjutnya. Jika dilihat pada langkah-langkah model *creative problem solving*, masih ada aspek yang tergolong cukup dan kurang, sehingga perlu diperbaiki lagi.

Pada langkah penemuan fakta, sudah lebih dari 20 orang siswa yang mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan. Tetapi, hanya 10-20 orang siswa saja yang mencatat fakta-fakta yang ditemukan. Pada langkah penemuan masalah, hanya sedikit siswa yang ikut terlibat aktif saat mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. Berdasarkan catatan lapangan dari pengamat, kurang dari 10 siswa yang berpartisipasi dalam mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. Pada langkah penemuan gagasan, hanya 10-20 siswa yang ikut terlibat menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan. Dan pada saat membaca LKS dan mendengarkan pengarahan guru, masih terdapat beberapa siswa yang tidak memahami pengarahan dari guru. Pada langkah penemuan penerimaan, hanya dua kelompok yang mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas.

Kekurangan dalam kegiatan pembelajaran siklus I ini akan menjadi bahan refleksi untuk keberhasilan pembelajaran siklus II. Dan data hasil observasi aktivitas siswa siklus I secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 7.

b. Deskripsi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I

Kemampuan pemecahan masalah pada siklus I diukur dengan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah. Tes akhir yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa berupa tes dalam bentuk essay yang terdiri dari 3 butir soal. Hasil analisis data kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus I ditunjukkan pada Tabel 4.3, sedangkan data lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Tahapan dan Indikator KPM Siklus I

No.	Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah	Rata-rata Skor Pertahap	Kategori
1	Mengenali Masalah	67,14	Sedang
2	Merencanakan Strategi	67,24	Sedang
3	Meneapkan Strategi	76,19	Sedang
4	Mengevaluasi Solusi	76,19	Sedang
	Rata-rata KPM	71,69	Sedang

Tabel 4.3 memuat rata-rata skor siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah. Hasil yang diperoleh pada tahap 1 (mengenali masalah) sebesar 67,14; tahap 2 (merencanakan strategi) sebesar 67,24; tahap 3 (menerapkan strategi) sebesar 76,19, dan tahap 4 (mengevaluasi solusi) sebesar 76,19. Hasil analisis untuk skor rata-rata siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu 71,69 dan termasuk ke dalam kategori sedang.

Penilaian tiap tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh siswa berbeda-beda. Pada tahap 1 mengenali masalah dan tahap 2 merencanakan strategi rata-rata skor yang diperoleh siswa lebih kecil dari tahap 3 dan 4 (menerapkan strategi dan mengevaluasi solusi). Hal ini dikarenakan pada tahap 1 masih banyak siswa yang belum tepat saat mengidentifikasi masalah

berdasarkan konsep dasar, sedangkan pada tahap 2 siswa masih kesulitan saat membuat gambar yang sesuai dengan permasalahan.

Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah juga digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa. Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah pada siklus I berdasarkan Lampiran 3 dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Siklus I

No.	Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil	Kategori
1	Skor terendah	42,00	Sangat Rendah
2	Skor tertinggi	92,33	Sangat Tinggi
3	Skor rata-rata	71,69	Sedang
Standar deviasi		13,03	
Ketuntasan belajar secara klasikal		60,00 %	

Berdasarkan Tabel 4.4 terlihat bahwa skor terendah siswa yaitu 42,00 dengan kategori sangat rendah, sedangkan skor tertinggi siswa yaitu 92,33 dengan kategori sangat tinggi. Rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah siswa adalah 71,69 dengan kategori sedang. Dan ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 60%. Hasil skor rata-rata siswa menunjukkan bahwa indikator keberhasilan tindakan kemampuan pemecahan masalah siklus I sudah tercapai, tetapi belum memenuhi syarat ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 80%. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa pada soal yang memuat tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah, dan masih membutuhkan waktu untuk membiasakan diri dalam menyelesaikan permasalahan tes akhir kemampuan pemecahan masalah yang menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah.

c. Releksi Hasil Siklus I

1) Refleksi aktivitas guru

Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru pada siklus I, terdapat beberapa aspek dalam tahapan penerapan model *creative problem solving* yang masih perlu diperbaiki atau masih berada pada kategori cukup dan kurang. Beberapa kekurangan yang harus diperbaiki pada siklus I dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Refleksi Aktivitas Guru Siklus I

No	Langkah	Kekurangan	Perbaikan
1	Penemuan Fakta	<ul style="list-style-type: none"> Guru masih belum membimbing semua siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru harus membimbing semua siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan dan meminta siswa untuk mencatat semua fakta-fakta yang ditemukan setelah melakukan demonstrasi di buku catatan masing-masing.
2	Penemuan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> Guru belum membimbing semua siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru harus membimbing semua siswa untuk mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dengan cara menugaskan siswa untuk menuliskan permasalahan dan rumusan masalahnya di buku catatan masing-masing.
3	Penemuan Gagasan	<ul style="list-style-type: none"> Guru belum membimbing semua siswa menemukan alternatif jawaban terhadap masalah yang telah dirumuskan. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru harus membimbing semua siswa untuk menentukan alternatif jawaban terhadap permasalahan yang telah dirumuskan dengan cara membimbing siswa untuk mengingat kembali fakta-fakta yang ditemukan pada saat demonstrasi dan menghubungkannya dengan masalah yang telah dirumuskan sehingga ditemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah.
4	Penemuan Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> Guru belum membimbing semua kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru harus membimbing semua kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas.

2) Refleksi aktivitas siswa

Selain merefleksi aktivitas guru, aktivitas siswa juga direfleksi agar pembelajaran selanjutnya lebih baik lagi. Aspek-aspek aktivitas siswa yang direfleksi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Refleksi Aktivitas Siswa Siklus I

No	Langkah	Kekurangan	Perbaikan
1	Penemuan Fakta	<ul style="list-style-type: none"> Semua siswa belum mencatat fakta-fakta yang ditemukan setelah mengamati demonstrasi, hanya 10-20 orang siswa saja yang mencatat fakta-fakta yang ditemukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua siswa ditugaskan mencatat fakta-fakta yang ditemukan di buku catatan masing-masing setelah mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan.
2	Penemuan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> Hanya sedikit siswa yang ikut terlibat aktif saat mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. Berdasarkan catatan lapangan dari pengamat, kurang dari 10 siswa yang berpartisipasi dalam mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua siswa ditugaskan untuk menuliskan permasalahan dan rumusan masalahnya terkait demonstrasi yang dilakukan di buku catatan masing-masing. Dan meminta siswa membacakan permasalahan dan rumusan masalah yang mereka tulis.
3	Penemuan Gagasan	<ul style="list-style-type: none"> Hanya 10-20 siswa yang ikut terlibat menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan. Pada saat membaca LKS dan mendengarkan pengarahannya guru, masih terdapat beberapa siswa yang tidak memahami pengarahannya dari guru. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua siswa dibimbing untuk menentukan alternatif jawaban terhadap permasalahan yang telah dirumuskan dengan cara siswa diajak untuk mengingat kembali fakta-fakta yang ditemukan pada saat demonstrasi dan menghubungkannya dengan masalah yang telah dirumuskan sehingga ditemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah. Setelah guru memberikan pengarahannya, siswa diberikan kesempatan untuk bertanya tentang hal-hal yang masih kurang jelas tentang langkah-langkah praktikum.
4	Penemuan Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> Hanya dua kelompok yang mempresentasikan hasil percobaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> Meminta semua kelompok siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas kemudian memberikan siswa kesempatan untuk berdiskusi tentang hasil yang diperoleh dari masing-masing kelompok.

3) Refleksi kemampuan pemecahan masalah

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah siklus I, dapat diketahui bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah berada dalam kategori sedang. Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa semua tahapan kemampuan pemecahan masalah juga berada dalam kategori sedang. Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah ini dilakukan refleksi pada tahapan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil refleksi menunjukkan bahwa pada tahap mengenali masalah, masih banyak siswa yang belum tepat saat mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar dan membuat besaran yang diketahui. Pada tahap merencanakan strategi, siswa masih kesulitan saat membuat gambar yang sesuai dengan permasalahan dan beberapa siswa kurang lengkap menuliskan persamaan yang digunakan untuk memecahkan masalah. Pada tahap menerapkan strategi, siswa masih kurang teliti saat mensubstitusikan nilai besaran kepersamaan maupun saat melakukan perhitungan menggunakan persamaan yang dipilih. Dan pada tahap mengevaluasi solusi, siswa belum mengevaluasi solusi dengan tepat.

Berdasarkan hasil refleksi terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa, perbaikan tindakan perlu dilakukan. Beberapa upaya perbaikan yang dilakukan adalah: (1) guru membimbing siswa untuk lebih berpartisipasi dalam mengidentifikasi dan menemukan permasalahan, (2) guru memberikan bimbingan dengan lebih intensif kepada siswa dalam memecahkan permasalahan dalam kelompok, (3) guru memotivasi siswa mengembangkan imajinasi dan kreativitasnya dalam menggambarkan permasalahan, (4) guru memberikan latihan

soal kemampuan pemecahan masalah lebih banyak, (5) hasil latihan soal didiskusikan bersama.

2. Deskripsi Hasil Siklus II

Pembelajaran pada siklus II dilakukan pada hari kamis 26 April 2017 pada jam ke-5 sampai jam ke-7 atau pukul 10.30 – 13.15 WIB. Pembelajaran yang dilakukan pada siklus II ini adalah pembelajaran dengan menerapkan model *creative problem solving* pada sub konsep kalor dan perubahannya. Hasil penelitian yang diperoleh pada siklus II untuk aktivitas guru, aktivitas belajar siswa, dan kemampuan pemecahan masalah dijelaskan sebagai berikut:

a. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus II

1) Deskripsi data hasil observasi aktivitas guru siklus II

Observasi aktivitas guru pada siklus II telah dilakukan oleh dua orang pengamat, yaitu guru mata pelajaran fisika MAN 2 Kota Bengkulu dan teman sejawat. Pengamat memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran berdasarkan kriteria penilaian pada aspek-aspek yang termuat di dalam lembar observasi guru. Hasil observasi aktivitas guru pada siklus II dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa skor rata-rata aktivitas guru yang diperoleh dari kedua pengamat dalam pembelajaran siklus II adalah 27 dan termasuk dalam kategori baik. Hasil pengamatan pembelajaran pada siklus II ini sudah meningkat dari siklus sebelumnya, tetapi masih terdapat beberapa aspek yang masuk dalam kategori cukup. Aspek-aspek yang masih dalam kategori cukup yaitu aspek pada langkah penemuan masalah, penemuan gagasan, dan penemuan penerimaan. Selanjutnya, untuk meningkatkan kekurangan ini dilakukan perbaiki lagi untuk

pembelajaran selanjutnya. Data hasil aktivitas guru secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 4. 7 Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus II

No.	Langkah Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Skor		Rata-rata	Kategori
			P1	P2		
1	Penemuan Fakta	Guru membimbing siswa melakukan demonstrasi di depan kelas	3	3	3	Baik
		Guru membimbing siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	3	3	3	Baik
2	Penemuan Masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	2	2	2	Cukup
3	Penemuan Gagasan	Guru membimbing siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan	2	2	2	Cukup
		Guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum secara heterogen	3	3	3	Baik
		Guru membagikan LKS dan membimbing siswa untuk membaca LKS	3	3	3	Baik
		Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	3	3	Baik
4	Penemuan Jawaban	Guru membimbing siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	Baik
5	Penemuan Penerimaan	Guru membimbing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya	2	2	2	Cukup
		Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapat	3	3	3	Baik
Jumlah Skor Rata-rata					27	Baik

2) Deskripsi data hasil observasi aktivitas siswa siklus II

Observasi aktivitas siswa pada siklus II telah dilakukan oleh dua orang pengamat, yaitu guru mata pelajaran fisika MAN 2 Kota Bengkulu dan teman sejawat. Pengamat memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran

berdasarkan kriteria penilaian pada aspek-aspek yang termuat di dalam lembar observasi siswa. Hasil observasi aktivitas belajar siswa untuk siklus II dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus II

No.	Langkah Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Skor		Rata-rata	Kategori
			P1	P2		
1	Penemuan Fakta	Siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas	3	3	3	Baik
		Siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	3	3	3	Baik
2	Penemuan Masalah	Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	2	2	2	Cukup
3	Penemuan Gagasan	Siswa menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah	2	2	2	Cukup
		Siswa menerima pembagian kelompok oleh guru	3	3	3	Baik
		Siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahannya	3	2	2,5	Baik
		Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	3	3	Baik
4	Penemuan Jawaban	Siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	Baik
5	Penemuan Penerimaan	Siswa mempresentasikan hasil kerjanya	2	2	2	Cukup
		Siswa menyimak penguatan materi dari guru	3	3	3	Baik
Jumlah Skor Rata-rata					26,5	Baik

Berdasarkan Tabel 4.8 terlihat bahwa skor rata-rata aktivitas siswa yang diperoleh dari kedua pengamat dalam pembelajaran siklus II adalah 26,5 dan termasuk dalam kategori baik. Meski sudah termasuk dalam kategori baik, masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki lagi untuk pembelajaran selanjutnya. Jika dilihat pada langkah-langkah model *creative problem solving*, masih ada aspek yang termasuk dalam kategori cukup, sehingga perlu diperbaiki lagi.

Pada langkah penemuan masalah, siswa yang terlibat aktif saat mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan sudah meningkat dari siklus I, tetapi belum semua siswa terlibat aktif, yaitu hanya 10-20 orang siswa saja. Pada langkah penemuan gagasan, masih sekitar 10-20 siswa yang ikut terlibat menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan. Pada langkah penemuan penerimaan, hanya 2-3 kelompok saja yang mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas.

Kekurangan dalam kegiatan pembelajaran siklus II ini akan menjadi bahan refleksi untuk keberhasilan pembelajaran siklus III. Dan data hasil observasi aktivitas siswa siklus II secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 7.

b. Deskripsi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II

Kemampuan pemecahan masalah pada siklus II diukur dengan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah. Tes akhir yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa berupa tes dalam bentuk essay yang terdiri dari 3 butir soal. Hasil analisis data kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus II ditunjukkan pada Tabel 4.9, sedangkan data lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4. 9 Hasil Analisis Tahapan dan Indikator KPM Siklus II

No.	Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah	Rata-rata Skor Pertahap	Kategori
1	Mengenali Masalah	73,17	Sedang
2	Merencanakan Strategi	77,17	Sedang
3	Meneapkan Strategi	80,70	Tinggi
4	Mengevaluasi Solusi	83,81	Tinggi
	Rata-rata KPM	78,71	Sedang

Tabel 4.9 memuat rata-rata skor siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah. Hasil yang diperoleh pada tahap 1

(mengenali masalah) sebesar 73,17; tahap 2 (merencanakan strategi) sebesar 77,17; tahap 3 (menerapkan strategi) sebesar 80,70, dan tahap 4 (mengevaluasi solusi) sebesar 83,81. Hasil analisis untuk skor rata-rata siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu 78,7 dan termasuk ke dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil akhir penerapan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah, rata-rata skor akhir kemampuan pemecahan masalah pada siklus II mengalami peningkatan dari siklus I. Hal ini dikarenakan siswa sudah cukup terbiasa dengan soal yang memuat tahapan kemampuan pemecahan masalah. Skor hasil analisis kemampuan pemecahan masalah juga digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara klasikal. Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah siklus II dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Siklus II

No.	Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil	Kategori
1	Skor terendah	47,33	Sangat Rendah
2	Skor tertinggi	91,33	Sangat Tinggi
3	Skor rata-rata	78,71	Sedang
Standa deviasi		10,65	
Ketuntasan belajar secara klasikal		77,14%	

Berdasarkan Tabel 4.10 terlihat bahwa skor terendah siswa yaitu 47,33 dengan kategori sangat rendah, sedangkan skor tertinggi siswa yaitu 91,33 dengan kategori sangat tinggi. Rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah siswa adalah 78,71 dengan kategori sedang. Dan ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 77,14%. Hasil skor rata-rata siswa menunjukkan bahwa indikator keberhasilan tindakan kemampuan pemecahan masalah siklus II sudah tercapai, tetapi belum memenuhi syarat ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 80%. Sehingga, secara

keseluruhan terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah dari siklus I ke siklus II dan harus ditingkatkan lagi di siklus III.

c. Refleksi Hasil Siklus II

1) Refleksi aktivitas guru

Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru pada siklus II, terdapat beberapa aspek dalam tahapan penerapan model *creative problem solving* yang masih perlu diperbaiki atau masih berada pada kategori cukup. Beberapa kekurangan yang harus diperbaiki pada siklus II dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Refleksi Aktivitas Guru Siklus II

No	Langkah	Kekurangan	Perbaikan
1	Penemuan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> Guru masih belum membimbing semua siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. Sehingga hanya sedikit siswa yang berani menyampaikan pendapat untuk merumuskan masalah 	<ul style="list-style-type: none"> Guru harus membimbing semua siswa menumbuhkan rasa percaya diri sehingga siswa berani untuk menyampaikan pendapatnya. Hal yang harus dilakukan guru yaitu mendiskusikan terlebih dahulu fakta-fakta yang sudah ditemukan kemudian membimbing siswa merumuskan masalah berdasarkan fakta yang ditemukan
2	Penemuan Gagasan	<ul style="list-style-type: none"> Guru masih belum membimbing semua siswa menemukan alternatif jawaban terhadap masalah yang telah dirumuskan. Sehingga masih terdapat beberapa siswa yang belum bisa memberikan alternatif jawaban terhadap masalah yang telah dirumuskan. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru harus membimbing semua siswa untuk menentukan alternatif jawaban terhadap permasalahan yang telah dirumuskan dengan cara membimbing siswa untuk mengingat kembali fakta-fakta yang ditemukan pada saat demonstrasi dan menghubungkannya dengan masalah yang telah dirumuskan sehingga ditemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah. Kemudian guru akan menanyai siswa alternatif-alternatif jawaban yang mereka temukan.
3	Penemuan Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> Guru belum membimbing semua kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru harus membimbing semua kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas dan memberikan kesempatan untuk berdiskusi, bertanya dan saling menanggapi tentang hasil percobaannya.

2) Refleksi aktivitas siswa

Berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa pada siklus II, terdapat beberapa aspek dalam tahapan penerapan model *creative problem solving* yang masih perlu diperbaiki atau masih berada pada kategori cukup. Beberapa kekurangan aktivitas siswa yang harus diperbaiki pada siklus II dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Refleksi Aktivitas Siswa Siklus II

No	Langkah	Kekurangan	Perbaikan
1	Penemuan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> Hanya 10-20 siswa yang ikut terlibat aktif saat mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua siswa ditugaskan untuk menuliskan permasalahan dan rumusan masalahnya terkait demonstrasi yang dilakukan di buku catatan masing-masing. Rumusan masalah dibuat berdasarkan fakta-fakta yang telah ditemukan selama demonstrasi.
2	Penemuan Gagasan	<ul style="list-style-type: none"> Hanya 10-20 siswa yang ikut terlibat menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua siswa lebih dibimbing untuk menentukan alternatif jawaban terhadap permasalahan yang telah dirumuskan dengan cara membimbing siswa untuk mengingat kembali fakta-fakta yang ditemukan pada saat demonstrasi dan menghubungkannya dengan masalah yang telah dirumuskan sehingga ditemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah.
3	Penemuan Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> Hanya 2-3 kelompok yang mempresentasikan hasil percobaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> Meminta setiap kelompok siswa untuk mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas kemudian memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk berdiskusi tentang hasil yang diperoleh dari masing-masing kelompok.

3) Refleksi kemampuan pemecahan masalah

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah siklus II, dapat diketahui bahwa rata-rata kemampuan pemecahan

masalah berada dalam kategori sedang. Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada tahapan kemampuan pemecahan masalah siswa. Tahap 1 dan 2 berada pada kategori sedang, sedangkan tahap 3 dan 4 berada dalam kategori tinggi. Pada tahap 1 mengenali masalah, masih ada beberapa siswa yang belum tepat saat mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar dan membuat besaran yang diketahui. Sedangkan pada tahap merencanakan strategi, beberapa siswa masih kesulitan saat membuat gambar yang sesuai dengan permasalahan dan beberapa siswa kurang lengkap menuliskan persamaan yang digunakan untuk memecahkan masalah.

Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dilakukan refleksi atau perbaikan pada tahap mengenali masalah dan merencanakan strategi. Perbaikan pada tahap ini dapat dilakukan dengan cara membimbing siswa untuk lebih teliti pada saat mengidentifikasi konsep dasar dan menentukan besaran yang diketahui. Sedangkan perbaikan pada tahap merencanakan strategi dilakukan dengan cara mendorong imajinasi dan kreativitas siswa membuat gambar yang sesuai dengan permasalahan dan membimbing siswa lebih teliti dalam menentukan persamaan yang digunakan untuk memecahkan masalah.

3. Deskripsi Hasil Siklus III

Pembelajaran pada siklus III dilakukan pada hari Kamis 3 Mei 2017 pada jam ke-5 sampai jam ke-7 atau pukul 10.30 – 13.15 WIB. Tindakan yang dilakukan pada siklus III menggunakan model *creative problem solving*, dan materi yang dipelajari pada yaitu sub konsep perpindahan kalor. Hasil penelitian yang diperoleh pada siklus III untuk aktivitas guru, aktivitas belajar siswa, dan kemampuan pemecahan masalah dijelaskan sebagai berikut:

a. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus III

1) Deskripsi data hasil observasi aktivitas guru siklus III

Observasi aktivitas guru pada siklus III telah dilakukan oleh dua orang pengamat, yaitu guru mata pelajaran fisika MAN 2 Kota Bengkulu dan teman sejawat. Pengamat memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran berdasarkan kriteria penilaian pada aspek-aspek yang termuat di dalam lembar observasi guru. Hasil observasi aktivitas guru pada siklus III dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa skor rata-rata aktivitas guru yang diperoleh kedua pengamat dalam pembelajaran siklus III adalah 28 dan termasuk dalam kategori baik. Hasil ini menunjukkan siklus III mengalami peningkatan aktivitas dari siklus II. Terjadinya peningkatan aktivitas ini dikarenakan guru telah mengevaluasi pembelajaran siklus II dengan baik, sehingga pembelajaran yang dilakukan oleh guru berjalan baik.

Hasil dari keseluruhan aktivitas guru pada siklus I, II, dan III direfleksikan untuk mengevaluasi keberhasilan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model *creative problem solving*. Kegiatan pembelajaran aktivitas guru sangat sulit untuk mencapai nilai 30 atau sempurna, karena setiap proses pembelajaran memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda. Kendala terbesar dari setiap siklus I, II, dan III, terletak pada tahap penemuan masalah, aspek mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan, serta pada tahap penemuan penerimaan, aspek mempresentasikan hasil kerja kelompok siswa.

Tabel 4. 13 Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus III

No.	Langkah Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Skor		Rata-rata	Kategori
			P1	P2		
1	Penemuan Fakta	Guru membimbing siswa melakukan demonstrasi di depan kelas	3	3	3	Baik
		Guru membimbing siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	3	3	3	Baik
2	Penemuan Masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	2	2	2	Cukup
3	Penemuan Gagasan	Guru membimbing siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan	3	3	3	Baik
		Guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum secara heterogen	3	3	3	Baik
		Guru membagikan LKS dan membimbing siswa untuk membaca LKS	3	3	3	Baik
		Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	3	3	Baik
4	Penemuan Jawaban	Guru membimbing siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	Baik
5	Penemuan Penerimaan	Guru membimbing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya	2	2	2	Cukup
		Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapat	3	3	3	Baik
Jumlah Skor Rata-rata					28	Baik

3) Deskripsi data hasil observasi aktivitas siswa siklus III

Pada siklus III pengamat mengobservasi aktivitas siswa pada sub konsep perpindahan kalor. Pengamat memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran berdasarkan kriteria penilaian pada aspek-aspek yang termuat di dalam lembar observasi siswa. Hasil observasi aktivitas belajar siswa untuk siklus III dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus III

No.	Langkah Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Skor		Rata-rata	Kategori
			P1	P2		
1	Penemuan Fakta	Siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas	3	3	3	Baik
		Siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	3	3	3	Baik
2	Penemuan Masalah	Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	2	2	2	Cukup
3	Penemuan Gagasan	Siswa menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah	3	3	3	Baik
		Siswa menerima pembagian kelompok oleh guru	3	3	3	Baik
		Siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahannya	3	3	3	Baik
		Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	3	3	Baik
4	Penemuan Jawaban	Siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	Baik
5	Penemuan Penerimaan	Siswa mempresentasikan hasil kerjanya	2	2	2	Cukup
		Siswa menyimak penguatan materi dari guru	3	3	3	Baik
Jumlah Skor Rata-rata					28	Baik

Berdasarkan Tabel 4.14 terlihat bahwa skor rata-rata aktivitas siswa yang diperoleh dari kedua pengamat dalam pembelajaran siklus III adalah 28 dan termasuk dalam kategori baik. Hasil aktivitas siswa pada siklus III lebih baik dari siklus II. Pada siklus III ini pembelajaran sudah terlaksana dengan baik, tetapi masih terdapat 2 aspek dimana siswa masih belum optimal dalam pelaksanaan pembelajaran.

Pada langkah penemuan fakta, aspek mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan masih belum terlaksana secara optimal, dimana masih 10-20 orang siswa saja yang mencatat fakta-fakta yang

ditemukan. Pada langkah penemuan penerimaan, hanya 2-3 kelompok saja yang mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas.

b. Deskripsi Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus III

Kemampuan pemecahan masalah pada siklus III diukur dengan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah. Tes akhir yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa berupa tes dalam bentuk essay yang terdiri dari 3 butir soal. Hasil analisis data kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus III ditunjukkan pada Tabel 4.15, sedangkan data lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4. 15 Hasil Analisis Tahapan dan Indikator KPM Siklus III

No.	Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah	Rata-rata Skor Pertahap	Kategori
1	Mengenali Masalah	90,48	Sangat Tinggi
2	Merencanakan Strategi	82,25	Tinggi
3	Meneapkan Strategi	86,44	Tinggi
4	Mengevaluasi Solusi	88,57	Tinggi
	Rata-rata KPM	86,94	Tinggi

Tabel 4.15 memuat rata-rata skor siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah. Hasil yang diperoleh pada tahap 1 (mengenali masalah) sebesar 90,48; tahap 2 (merencanakan strategi) sebesar 82,25; tahap 3 (menerapkan strategi) sebesar 86,44, dan tahap 4 (mengevaluasi solusi) sebesar 88,57. Hasil analisis untuk skor rata-rata siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu 86,94 dan termasuk ke dalam kategori tinggi.

Berdasarkan hasil akhir penerapan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah, skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah siklus III mengalami peningkatan dari siklus II terutama pada tahap mengenali masalah.

Hal ini dikarenakan siswa sudah terbiasa dan sudah memahami soal-soal yang memuat tahapan kemampuan pemecahan masalah. Dari hasil penerapan tahapan kemampuan pemecahan masalah ini, dapat dikatakan bahwa siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi.

Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah juga digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara klasikal. Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah pada siklus III dapat dilihat pada Tabel 4.16. sedangkan analisis yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4. 16 Hasil Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Siklus III

No.	Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil	Kategori
1	Skor terendah	67,00	Sedang
2	Skor tertinggi	97,33	Sangat Tinggi
3	Skor rata-rata	86,94	Tinggi
Standar deviasi		8,80	
Ketuntasan belajar secara klasikal		88,57%	

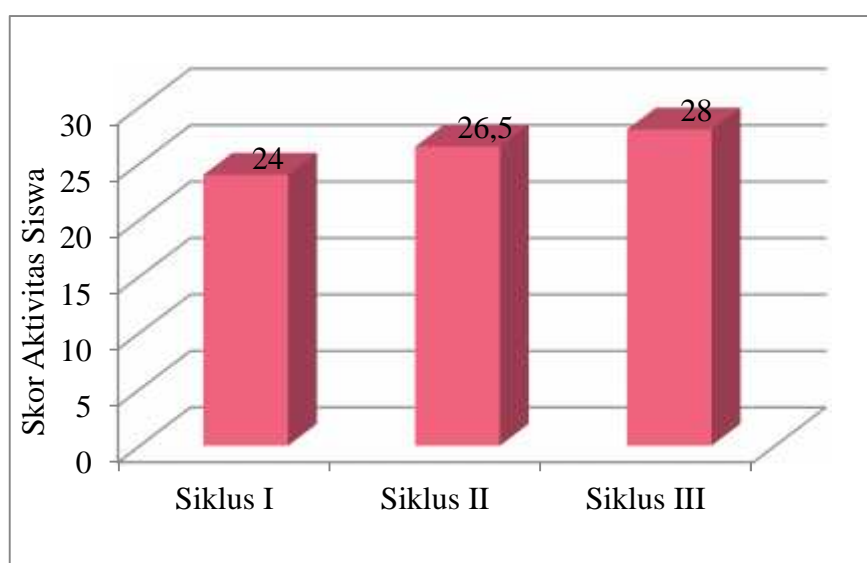
Berdasarkan Tabel 4.16 terlihat bahwa skor terendah siswa yaitu 67,00 dengan kategori sedang, sedangkan skor tertinggi siswa yaitu 97,33 dengan kategori sangat tinggi. Rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah siswa adalah 86,94 dengan kategori tinggi. Dan ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 88,57%. Hasil skor rata-rata siswa menunjukkan bahwa indikator keberhasilan tindakan kemampuan pemecahan masalah siklus III sudah tercapai, dan ketuntasan belajar secara klasikal juga tercapai yaitu lebih dari 80% siswa yang tuntas dalam pembelajaran. Sehingga, secara keseluruhan terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah dari siklus II ke siklus III dan pembelajaran dengan menerapkan model *creative problem solving* dapat dikatakan berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

B. Pembahasan

Pembelajaran yang dilakukan di kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu dengan menerapkan model *creative problem solving* telah berjalan dengan baik. Pada saat pelaksanaan pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator, motivator, mediator, dan inspirator bagi siswa sehingga siswa melaksanakan proses pembelajaran secara mandiri dengan bimbingan guru. Berikut ini akan dijelaskan aktivitas siswa dan hasil kemampuan pemecahan masalah siswa selama proses pembelajaran pada tiga siklus melalui penerapan model *creative problem solving*.

1. Aktivitas Siswa

Aktivitas siswa merupakan segala kegiatan siswa pada proses pembelajaran dengan menggunakan model *creative problem solving*. Aktivitas siswa diamati oleh dua orang pengamat dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa yang disesuaikan dengan langkah model *creative problem solving*. Berdasarkan data hasil penelitian dengan menerapkan model *creative problem solving* dari ketiga siklus yang telah dilaksanakan terdapat peningkatan aktivitas siswa seperti terlihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 1 Grafik Peningkatan Skor Aktivitas Siswa

Berdasarkan Gambar 4.2 terlihat bahwa aktivitas siswa selama menerapkan pembelajaran menggunakan model *creative problem solving* mengalami peningkatan dari siklus I, II, hingga III. Interval penilaian aktivitas siswa dapat dilihat pada tabel 3.4. Pada siklus I skor rata-rata aktivitas siswa yang diperoleh dari kedua pengamat sebesar 24 (kategori baik), pada siklus II mengalami peningkatan menjadi 26,5 (kategori baik), dan pada siklus III mengalami peningkatan lagi menjadi 28 (kategori baik). Peningkatan aktivitas siswa ini terjadi karena adanya kegiatan refleksi dan perbaikan kekurangan aktivitas pembelajaran setiap siklusnya, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih baik lagi.

Selama kegiatan pembelajaran, keaktifan/patisipasi siswa dalam pembelajaran semakin meningkat. Adanya peningkatan pada aktivitas siswa ini sangat berpengaruh pada hasil belajar siswa, sebagaimana disebutkan oleh Trianto (2009) bahwa inti dari belajar adalah adanya perubahan tingkah laku berupa perubahan keterampilan, kebiasaan, sikap, pengetahuan, pemahaman, dan apresiasi karena adanya pengalaman dalam bentuk interaksi antara individu dengan lingkungannya.

Aktivitas siswa pada penelitian dilaksanakan berdasarkan langkah-langkah model *creative problem solving*, yaitu penemuan fakta, penemuan masalah, penemuan gagasan, penemuan jawaban, dan penemuan penerimaan. Dalam pelaksanaannya, pada langkah penemuan fakta, siswa membantu guru melakukan demonstrasi yang berkaitan dengan sub konsep yang akan dipelajari. Siswa kemudian mengamati demonstrasi yang dilakukan dan mencatat fakta-fakta yang ditemukan. Kegiatan demonstrasi ini dilakukan untuk menumbuhkan kemampuan

awal siswa. Selain itu juga dimaksudkan untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Aktivitas siswa pada langkah ini semakin lama semakin meningkat. Hal ini terjadi karena keaktifan/partisipasi siswa semakin lama semakin meningkat.

Pada langkah penemuan masalah, pada siklus I masih sangat sedikit (>10 orang) siswa yang berpartisipasi saat mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. Hal ini karena siswa belum terbiasa dalam membuat rumusan masalah terhadap masalah yang dihadapi. Kemudian dilakukan refleksi dan perbaikan terhadap aktivitas siswa pada langkah ini. Setelah dilakukan perbaikan, terjadi peningkatan aktivitas siswa pada siklus selanjutnya, yaitu sudah sekita 10-20 orang siswa yang ikut berpartisipasi dalam mengidentifikasi dan membuat rumusan masalah.

Pada langkah penemuan gagasan, aktivitas siswa pada langkah ini sudah telaksana dengan baik. Siswa sudah berpartisipasi dengan baik dalam menerima pembagian kelompok dari guru, siswa telah membaca LKS dan mendengarkan pengarahan dari guru sebelum melaksanakan percobaan, dan siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan. Namun terdapat satu aspek yang masih belum maksimal dilakukan siswa pada awal pembelajaran yaitu, belum maksimalnya siswa menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah. Pada pembelajaran siklus I dan II masih sekitar 10-20 orang siswa saja yang ikut berpartisipasi menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah. Dan masih ada beberapa siswa yang tidak memahami pengarahan dari guru saat membaca LKS. Namun, setelah dilakukan refleksi dan perbaikan terhadap aktivitas belajar siswa, terjadi peningkatan aktivitas siswa

pada langkah ini. Sehingga pada siklus III aktivitas siswa pada langkah penemuan gagasan termasuk dalam kategori baik.

Pada langkah penemuan jawaban, siswa telah mengisi lembar kerja siswa (LKS) sesuai dengan percobaan yang dilakukan. Pada langkah ini aktivitas belajar siswa telah terlaksana dengan baik. Sebagaimana yang dikatakan oleh Shoimin (2014) bahwa kelebihan dari model *creative problem solving* adalah siswa dapat memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis, mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan, serta siswa mampu menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan.

Pada langkah penemuan penerimaan, siswa telah mempresentasikan hasil percobaannya dan menyimak penguatan yang diberikan oleh guru. Namun, pada langkah ini hanya 2-3 kelompok siswa yang mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas. Hal ini dilakukan karena setelah presentasi hasil percobaan dilakukan oleh salah satu kelompok, selanjutnya akan dilakukan diskusi. Pada saat diskusi inilah setiap kelompok saling memberikan tanggapan, sehingga setiap kelompok dapat menyampaikan hasil percobaannya masing-masing. Setelah siswa melakukan diskusi, guru memberikan masukan dan penguatan kepada siswa terhadap hasil yang di dapat.

Kekurangan-kekurangan aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran ini dianalisis, direfleksi dan dilakukan perbaikan setiap siklusnya. Refleksi aktivitas siswa ini tertuang dalam deskripsi hasil penelitian. Peningkatan aktivitas siswa ini tidak terlepas oleh peranan guru dalam membantu, membimbing, mengarahkan dan memotivasi siswa dalam belajar. Herlawan & Hadija (2017) mengatakan bahwa model *creative problem solving* juga memberikan kesempatan kepada

siswa untuk lebih aktif dalam membangun sendiri pengetahuannya dan mengembangkan pikiran dalam memahami masalah, menyelesaikan masalah, dan menjawab masalah secara sendiri, berdiskusi dalam kelompok dan menyalurkan pendapat secara optimal. Sebagaimana dikatakan Danties dalam Mayasari, Halim, & Suhrawandi (2013) bahwa model *creative problem solving* menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran sehingga model ini mampu membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

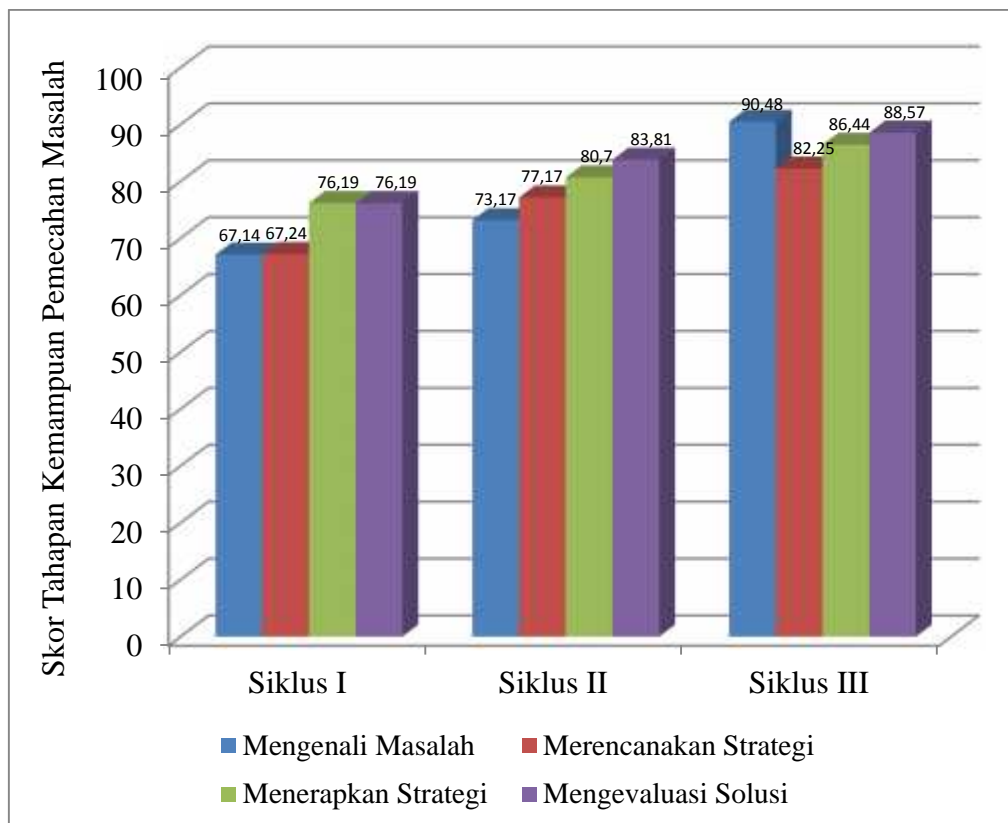
Berdasarkan uraian di atas, aktivitas belajar siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran yang menerapkan model *creative problem solving* telah mengalami peningkatan. Sebagaimana yang dikatakan Kunandar (2010), bahwa peningkatan aktivitas siswa yaitu peningkatan jumlah siswa yang terlibat aktif belajar, meningkatnya jumlah siswa yang saling berinteraksi membahas materi pelajaran. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model *creative problem solving* dalam penelitian ini telah memenuhi indikator keberhasilan, dimana model *creative problem solving* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes kemampuan pemecahan masalah dilaksanakan setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *creative problem solving*. Pada penelitian ini, untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dilakukan dengan memberikan soal tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk essay yang berjumlah tiga butir soal. Tiap butir soal harus diselesaikan dengan tahapan kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari empat tahap yaitu mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi. Skor akhir kemampuan pemecahan masalah diperoleh dari persentase rata-rata

penjumlahan skor tahapan kemampuan pemecahan masalah dari skor tes akhir kemampuan pemecahan masalah siswa. Kemudian hasil skor dikategorikan sesuai dengan skala penilaian kemampuan pemecahan masalah.

Hasil yang harus dicapai dalam penelitian ini berdasarkan indikator keberhasilan tindakan yaitu penerapan model *creative problem solving* dikatakan berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa apabila skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat dari siklus I ke siklus berikutnya dari kategori sedang hingga sangat tinggi dan ketuntasan klasikal kelas (siswa yang memperoleh skor ≥ 75) telah mencapai 80%. Data hasil kemampuan pemecahan masalah siswa dari siklus I sampai siklus III dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 2 Grafik Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah Tiga Siklus

Gambar 4.3 menunjukkan hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam tiga siklus. Kemampuan pemecahan masalah diperoleh dengan menerapkan tahapan-tahapan kemampuan pemecahan masalah pada tes akhir kemampuan pemecahan masalah. Adapun tahapan kemampuan pemecahan masalah yang digunakan, yaitu: mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi.

a. Mengenali masalah

Berdasarkan hasil analisis, kemampuan mengenali masalah siswa mengalami perkembangan setiap siklus. Siswa sebagian besar telah mampu mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar, membuat daftar besaran yang diketahui, dan menentukan besaran yang ditanya. Jumlah siswa yang mampu mengidentifikasi masalah pada tahap mengenali masalah mengalami peningkatan setiap siklus. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan siswa terhadap konsep yang dipelajari juga mengalami perkembangan. Sujarwanto, Hidayat, & Wartono (2014) mengatakan bahwa salah satu komponen penting dalam pemecahan masalah fisika adalah mengidentifikasi prinsip fisika yang relevan yang terkandung dalam permasalahan. Identifikasi prinsip fisika menjadikan kita mampu mengenali dan selanjutnya mengelompokkan masalah berdasarkan konsep. Namun, pada pembelajaran pertama (siklus I) masih banyak siswa yang belum bisa mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar dan beberapa siswa juga masih belum lengkap dalam menuliskan besaran yang diketahui. Hal ini terjadi karena siswa belum terbiasa menyelesaikan soal menggunakan tahapan kemampuan pemecahan masalah dan pengetahuan siswa terhadap konsep juga masih kurang. Untuk memperbaikinya, dilakukan refleksi dan perbaikan pada

siklus sebelumnya. Refleksi dilakukan pada proses pembelajaran, yaitu pada langkah penemuan masalah dan saat menjawab soal kemampuan pemecahan masalah di LKS. Sehingga pada pembelajaran selanjutnya (siklus II dan III) siswa sudah mulai terbiasa menyelesaikan soal menggunakan tahapan kemampuan pemecahan masalah dan pengetahuan siswa terhadap konsep juga meningkat, sehingga rata-rata skor yang diperoleh siswa pada tahap mengenali masalah mengalami peningkatan.

b. Merencanakan strategi

Pada tahapan merencanakan strategi, hasil pengamatan selama pemecahan masalah dalam pembelajaran serta hasil analisis terhadap tes menunjukkan bahwa siswa mengalami perkembangan setiap siklus. Pada tahap merencanakan strategi, pada siklus I, siswa masih mengalami kesulitan membuat diagram benda bebas atau sketsa yang menggambarkan permasalahan dan menentukan persamaan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Dan untuk memperbaiki kendala ini, dilakukan perbaikan dengan cara merefleksi dan memperbaiki poses pembelajaran pada langkah penemuan gagasan yang dapat dilakukan dengan mendorong imajinasi dan kreativitas siswa membuat gambar yang sesuai dengan permasalahan dan membimbing siswa mencari alternatif jawaban dalam menentukan persamaan yang digunakan untuk memecahkan masalah. Sehingga ketika menyelesaikan soal siswa dapat membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan dan dapat lebih teliti dalam memilih persamaan yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Selanjutnya, setelah dilakukan perbaikan terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus

II dan III. Dari hasil analisis, terlihat bahwa siswa menggambarkan permasalahan dan menuliskan persamaan terlebih dahulu sebelum menjawab soal tes.

c. Menerapkan strategi

Tahapan menerapkan strategi terdiri dari dua indikator, yaitu mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan dan melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih. Hasil menunjukkan terjadinya peningkatan pada tahap ini. Tidak ada kendala yang cukup berarti pada tahap ini, pada siklus I sebagian besar siswa telah melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang sesuai dalam menjawab soal. Namun masih terdapat beberapa siswa yang kurang teliti saat mensubstitusikan nilai ke persamaan atau melakukan perhitungan. Perbaikan pada tahap ini dilakukan dengan membimbing siswa agar lebih teliti ketika mensubstitusikan besaran ke persamaan dan melakukan perhitungan.

d. Mengevaluasi solusi

Siswa pada tahapan mengevaluasi solusi, tidak hanya mengevaluasi satuan saja, tetapi juga mengevaluasi kesesuaian konsep yang dipakai dalam memecahkan masalah. Selain itu, siswa memeriksa kembali persamaan yang digunakan dan perhitungan yang dilakukan. Dari hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan pada tahap mengevaluasi solusi di setiap siklusnya. Walaupun masih terdapat beberapa siswa yang belum melakukan evaluasi terhadap jawaban yang dituliskannya dengan tepat.

Melalui penerapan model *creative problem solving*, kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat dari siklus I ke siklus II dan III. Tahapan kemampuan pemecahan masalah yang paling meningkat yaitu pada tahap

mengenali masalah. Namun secara keseluruhan selalu terjadi peningkatan rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah setiap siklus, seperti yang tertulis pada Tabel 4.17. Peningkatan ini terjadi karena siswa dilatih untuk memecahkan masalah pada proses pembelajaran, dimana LKS yang digunakan untuk membimbing siswa selama proses pembelajaran di dalamnya terdapat tahapan pemecahan masalah, dan di dalam LKS juga termuat satu soal kemampuan pemecahan masalah. Soal kemampuan pemecahan masalah ini dibuat dengan tujuan untuk melatih siswa menyelesaikan soal menggunakan tahapan kemampuan pemecahan masalah. Setelah proses pembelajaran dalam satu siklus berakhir, selanjutnya dilakukan refleksi untuk pembelajaran pada siklus berikutnya agar hasil yang diperoleh dapat meningkat. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa ini juga dikarenakan aktivitas siswa yang selalu meningkat pula di setiap siklus. Selain siswa, guru juga memiliki peranan penting dalam keberhasilan proses pembelajaran. Bimbingan dan arahan dari guru dapat meningkatkan keterlibatan dan keaktifan siswa selama proses pembelajaran. Mayasari, Halim, & Suhrawandi (2013) menyatakan bahwa salah satu kelebihan dari model *creative problem solving* adalah model ini tidak hanya terbatas pada tingkat pengenalan, pemahaman, dan penerapan sebuah informasi, melainkan juga melatih siswa untuk dapat menganalisis suatu masalah dan menyelesaikannya.

Secara keseluruhan peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada tiap siklus disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: 1) Telah dilakukan refleksi dan perbaikan pada aktivitas belajar yang menerapkan model *creative problem solving* tiap siklusnya; 2) siswa telah dibimbing untuk menyelesaikan soal dengan tahapan kemampuan pemecahan masalah; 3) siswa semakin lama

semakin terbiasa mengikuti pembelajaran yang menerapkan model *creative problem solving*; 4) pengetahuan siswa terhadap konsep yang dipelajari sudah meningkat; 5) siswa sudah mampu mengidentifikasi masalah baik pada proses pembelajaran maupun pada saat menyelesaikan soal tes kemampuan pemecahan masalah, dan 6) siswa mampu mencari solusi dari suatu permasalahan.

Skor akhir kemampuan pemecahan masalah adalah rata-rata dari keseluruhan skor siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah. Sehingga, dapat dilihat ketuntasan belajar siswa dalam menerapkan tahapan dan indikator kemampuan pemecahan masalah. Adapun hasil kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17 di bawah ini.

Tabel 4. 17 Hasil Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah
Siklus I, II, dan III

No.	Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah	Siklus I	Siklus II	Siklus III
1	Mengenal Masalah	67,14	73,17	90,48
2	Merencanakan strategi	67,24	77,17	82,25
3	Menerapkan Strategi	76,19	80,70	86,44
4	Mengevaluasi Solusi	76,19	83,81	88,57
Rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah		71,69	78,71	86,94
Kategori		Sedang	Sedang	Tinggi
Standar deviasi		13,03	10,65	8,80
Ketuntasan belajar klasikal		60% (Tidak tuntas)	77,14% (Tidak tuntas)	88,57% (Tuntas)

Tabel 4.17 menunjukkan rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah setiap siklus dan persentase ketuntasan belajar secara klasikal. Rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah pada siklus I sudah memenuhi indikator

keberhasilan tindakan, namun ketuntasan pada siklus I ini belum memenuhi syarat ketuntasan belajar secara klasikal yaitu pembelajaran dengan menerapkan model *creative problem solving* dikatakan berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa apabila siswa yang mendapat skor 75 sudah mencapai 80%. Sedangkan pada siklus I ini, standar deviasi yang diperoleh yaitu 13,03 dan ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 60%, dari 35 orang siswa hanya 21 orang yang mendapatkan skor 75 (KKM yang ditetapkan sekolah). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada siklus I belum tuntas secara klasikal. Berdasarkan hasil refleksi, tahapan-tahapan kemampuan pemecahan masalah siklus I berada dalam kategori sedang sehingga perlu dilakukan refleksi untuk perbaikan pada siklus berikutnya.

Pada siklus II, rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat dari siklus I yaitu 78,71, standar deviasi pada siklus II yaitu 10,65, sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 77,14%, dari 35 orang siswa terdapat 27 orang siswa yang mendapatkan skor 75 (KKM yang ditetapkan sekolah). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada siklus II mengalami peningkatan dari siklus I, tetapi ketuntasan belajar secara klasikal masih belum tercapai. Berdasarkan hasil refleksi kemampuan pemecahan masalah siklus II, hasil analisis data menunjukkan bahwa tahap mengenali masalah dan tahap merencanakan strategi masih berada pada kategori sedang, sehingga perlu dilakukan refleksi lagi terhadap hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada siklus II agar indikator keberhasilan tindakan dapat tercapai.

Pada siklus III, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat pada kategori tinggi dengan skor 86,94, standar deviasi 8,80, dan ketuntasan

belajar secara klasikal yaitu 88,57%, dari 35 orang siswa terdapat 31 orang siswa yang mendapatkan skor 75 (KKM yang ditetapkan sekolah). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada siklus III mengalami peningkatan dari siklus II, dan ketuntasan belajar secara klasikal sudah tercapai.

Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah siswa secara keseluruhan setelah menerapkan model *creative problem solving* mengalami peningkatan dari siklus I, II, dan III dan indikator keberhasilan tindakan telah tercapai pada siklus III. Seperti yang dikatakan Sari & Noer (2017) bahwa *Creative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menguasai empat tahap kemampuan pemecahan masalah diantaranya memahami masalah, merencanakan strategi, menjalankan rencana penyelesaian dan memeriksa hasil kembali.

Meskipun indikator keberhasilan tindakan sudah tercapai pada siklus III dengan persentase ketuntasan secara klasikal 88,57%, tetapi masih terdapat empat orang siswa yang belum tuntas dalam pembelajaran. Dimana keempat orang siswa ini mendapatkan skor hasil tes dibawah kriteria ketuntasan minimum yang ditetapkan yaitu 75. Banyak hal yang bisa menyebabkan ketidaktuntasan hasil belajar siswa, apakah itu dalam hal menerima pelajaran, menyerap pelajaran atau kedua-duanya. Namun, pada kenyataannya, setiap siswa memiliki perbedaan, baik perbedaan kemampuan intelektual (IQ), kemampuan fisik, latar belakang keluarga, kebiasaan, maupun pendekatan belajar yang digunakan. Perbedaan individual tersebutlah yang menyebabkan perbedaan tingkah laku belajar dan hasil belajar setiap siswa.

Sulistiyono (2013) mengatakan bahwa “setiap siswa memiliki kecenderungan tertentu pada ketujuh kecerdasan. Oleh karena itu, suatu strategi mungkin akan berhasil pada sekelompok siswa, tetapi mungkin akan gagal jika diterapkan pada sekelompok siswa lainnya”. *Multiple Intelegences* atau kecerdasan majemuk didefinisikan sebagai suatu kemampuan ganda untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan. Selain itu, teori *Multiple Intelegences* mengatakan bahwa setiap anak memiliki aneka ragam kecerdasan, yaitu kecedasan bahasa, logika, musikal, visual atau spasial, kinestetik, intrapersonal dan intepersonal (Yulianti, 2017).

Berdasarkan informasi dari guru wali kelas, keempat siswa tersebut termasuk dalam ketegori rendah ketika menghadapi pelajaran berupa perhitungan. Sedangkan pelajaran fisika pada jenjang SMA berhubungan erat dengan matematika, sehingga di dalam pemberian materinya menekankan pada pemecahan masalah secara matematis dan menyebabkan siswa lainnya yang lemah dalam bidang matematika atau kurang memiliki kecerdasan *Logical-Mathematical* kesulitan dalam memahami fisika. Oleh karena itu, masih terdapat empat orang siswa yang belum tuntas dalam pembelajaran. Namun, jika dilihat secara klasikal jumlah siswa yang tuntas telah mencapai 88,57%. Sehingga penelitian ini dapat dikatakan berhasil, karena telah memenuhi indikator keberhasilan tindakan yang telah ditetapkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan model *Creative Problem Solving* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa pada konsep Kalor dan Perpindahan Kalor di Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu. Terbukti pada siklus I rata-rata skor aktivitas belajar siswa yang diperoleh yaitu 24 (kategori baik), meningkat pada siklus II yaitu 26,5 (kategori baik), dan meningkat lagi pada siklus III yaitu 28 (kategori baik).
2. Penerapan model *Creative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam belajar fisika pada konsep Kalor dan Perpindahan Kalor di Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu. Dengan rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah dan ketuntasan belajar secara klasikal tiap siklus, yaitu siklus I rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah sebesar 71,69 dengan kategori sedang dan ketuntasan belajar secara klasikal 60% (belum tuntas secara klasikal), siklus II rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah sebesar 78,71 dengan kategori sedang dan ketuntasan belajar klasikal 77,14 (belum tuntas secara klasikal), dan siklus III rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah sebesar 86,94 dengan kategori tinggi dan ketuntasan belajar secara klasikal 88,57 (tuntas secara klasikal).

B. Saran

1. Untuk meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan guru adalah model *Creative Problem Solving*.
2. Dalam proses pembelajaran fisika, guru hendaknya memberikan kesempatan lebih banyak kepada siswa untuk memecahkan persoalan berbentuk pemecahan masalah dan aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari.
3. Guru fisika yang ingin menerapkan model *Creative Problem Solving* dalam pembelajaran hendaknya melakukan persiapan yang lebih optimal terutama dalam pengaturan waktu, karena penerapan model *Creative Problem Solving* membutuhkan waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ati, A., Muris, & Tawil, M. (2016). Penerapan Pembelajaran Berorientasi Konstruktivistik Untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah Peserta Didik Kelas X MIA 5 SMA Negeri 1 Sungguminasa. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 12(3), 284-299.
- Busyairi, A. (2015). Penerapan Strategi Pembelajaran Creative Problem Solving Berbasis Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Listrik Dinamis. *Tesis Sekolah Pascasarjana Program Studi Pendidikan Fisika UPI*, 1-107.
- Dwiyogo, W. D. (2016). *Pembelajaran Visioner*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamalik, O. (2009). *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Hariawan, Kamaluddin, & Wahyono, U. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 1(2), 48-54.
- Herlawan, & Hadija. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII Melalui Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Berbasis Kontekstual. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 3(1), 33-38.
- Jihad, A., & Haris, A. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo.
- Kunandar. (2010). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kurniasih, I., & Sani, B. (2014). *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kata Pena.
- Kusumah, W., & Dwitagama, D. (2011). *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Indeks.
- Mayasari, P., Halim, A., & Suhrawandi, I. (2013). Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 57-67.
- Misbah. (2017). Identifikasi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Materi Dinamika Partikel. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika ISSN: 2355 - 7109*, 1(1), 1-5.

- Purwati. (2015). Efektifitas Pendekatan Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Edukasi Matematika (JIEM)*, 1(1), 39-55.
- Santrock, J. W. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sardiman. (2011). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sari, A. D., & Noer, S. H. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Model Creative Problem Solving (CPS) dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2017*, 245-252.
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA.
- Sinaga, E., Rahmad, M., & Irianti, M. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika di Kelas XI IPA SMA N 2 Teluk Kuantan. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Riau*, 1-15.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwanto, E., Hidayat, A., & Wartono. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Modeling Instruction pada Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 65-78.
- Sulistiyono. (2013). Hubungan Aspek Multiple Intelligences dengan Kinerja Mahasiswa pada Praktikum Fisika Dasar 1. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 1-5.
- Supardi, K. I., & Putri, I. R. (2010). Pengaruh Penggunaan Artikel Kimia dari Internet pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 574-581.
- Suryosubroto. (2009). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: RINEKA CIPTA.
- Totiana, F., VH, E. S., & Redjeki, T. (2012). Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) yang Dilengkapi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Koloid Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 1 Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1), 74-79.
- Trianto. (2011). *Panduan Lengkapan Penelitian Tindakan Kelas Teori dan Praktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Hsu, P. S. (2012). Using Creative Problem Solving to Promote Students' Performance of Concept Mapping. *International Journal of Technology and Design Education*, 22(4), 1-19.
- Uno, H. B., & Mohamad, N. (2015). *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wena, M. (2012). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yulianti. (2017). Pengaruh Pendekatan Multiple Intelligence Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 2 Bantaeng. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 5(2), 215-234.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1

**Daftar Nama Siswa Kelas XI MIA 4
MAN 2 Kota Bengkulu**

No.	Nama Siswa	Responden	Jenis Kelamin
1	Anisya Rohmawati	S1	Perempuan
2	Aprilia Dwi Putri	S2	Perempuan
3	Devi Harianti	S3	Perempuan
4	Dila Angelina	S4	Perempuan
5	Dinnia Purti Utami	S5	Perempuan
6	Dipa Sulistiawati	S6	Perempuan
7	Dita Tri Inesti	S7	Perempuan
8	Gusti Rahmawati	S8	Perempuan
9	Hafiz Risky Ananda	S9	Laki-laki
10	Hardandi	S10	Laki-laki
11	Haris Rifki Hidayat	S11	Laki-laki
12	Hashifah Nafisah	S12	Perempuan
13	Helmi Sulastri	S13	Perempuan
14	Imam Utomo	S14	Laki-laki
15	Lolita Anggraini	S15	Perempuan
16	Lydia Carolin	S16	Perempuan
17	M. Aditya Syafrizal	S17	Laki-laki
18	M. Agung Prayogo	S18	Laki-laki
19	Merlia Anisa	S19	Perempuan
20	Meto Widio Utomo	S20	Laki-laki
21	Muhammad Syamsul Bakhri	S21	Laki-laki
22	Nada Fitriana	S22	Perempuan
23	Nanda Aulia	S23	Perempuan
24	Nanda Wahyu Saputra	S24	Laki-laki
25	Neta Marlina	S25	Perempuan
26	Noti Pundawa Sari	S26	Perempuan
27	Novriadi Putra Ramadhan	S27	Laki-laki
28	Resti Sukmiati	S28	Perempuan
29	Retsa Setiawati	S29	Perempuan
30	Reviza Nur Arif Kareni	S30	Perempuan
31	Rina Jufika Sari	S31	Perempuan
32	Rinani Puji Rahayu	S32	Perempuan
33	Selvia Agustari	S33	Perempuan
34	Trisna Andari	S34	Perempuan
35	Yovi Sepriansyah	S35	Laki-laki

Lampiran 2

Daftar Skor Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Tiga Siklus

No.	Nama Siswa	Siklus I	Siklus II	Siklus III
1	S1	80,67	87,33	83,67
2	S2	62,33	78,00	86,33
3	S3	77,33	55,67	95,00
4	S4	82,33	82,33	90,67
5	S5	53,00	81,33	93,00
6	S6	92,33	91,33	97,33
7	S7	74,67	74,67	88,00
8	S8	76,67	85,67	84,33
9	S9	59,00	85,33	78,67
10	S10	78,67	77,67	80,33
11	S11	82,33	53,67	88,00
12	S12	76,33	88,00	94,67
13	S13	85,00	88,00	94,67
14	S14	56,33	70,67	80,33
15	S15	83,33	78,00	94,00
16	S16	77,33	90,67	94,00
17	S17	55,33	67,00	77,67
18	S18	71,33	72,00	92,33
19	S19	43,00	54,67	68,00
20	S20	75,67	79,00	67,00
21	S21	73,00	77,00	83,00
22	S22	73,00	86,33	89,00
23	S23	78,00	83,00	97,33
24	S24	42,00	47,33	72,33
25	S25	82,33	79,00	91,33
26	S26	80,67	79,00	95,00
27	S27	63,00	78,00	75,33
28	S28	44,00	85,67	91,33
29	S29	76,33	76,33	92,33
30	S30	49,67	83,67	70,33
31	S31	76,33	82,00	91,33
32	S32	75,67	77,00	78,67
33	S33	78,00	83,00	97,33
34	S34	77,33	75,67	84,00
35	S35	79,00	85,33	94,67

Lampiran 3

Daftar Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
1	S1	30	22	30	10	20	15	30	10	20	15	30	10	242	80,67	Tinggi	Tuntas
2	S2	15	15	0	0	20	22	30	10	20	15	30	10	187	62,33	Rendah	Tidak Tuntas
3	S3	15	30	22	5	20	15	30	10	20	25	30	10	232	77,33	Sedang	Tuntas
4	S4	30	15	30	10	20	22	30	10	25	15	30	10	247	82,33	Tinggi	Tuntas
5	S5	25	15	30	10	25	22	7	5	20	0	0	0	159	53,00	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
6	S6	30	30	30	10	30	22	30	10	30	15	30	10	277	92,33	Sangat Tinggi	Tuntas
7	S7	30	30	22	10	30	15	30	10	20	15	7	5	224	74,67	Sedang	Tidak Tuntas
8	S8	20	30	30	10	20	15	30	10	10	15	30	10	230	76,67	Sedang	Tuntas
9	S9	15	30	7	5	10	15	15	5	20	15	30	10	177	59,00	Rendah	Tidak Tuntas
10	S10	30	30	30	10	30	22	22	5	30	15	7	5	236	78,67	Sedang	Tuntas
11	S11	20	30	30	10	20	22	30	10	20	15	30	10	247	82,33	Tinggi	Tuntas
12	S12	15	30	22	5	20	22	30	10	20	15	30	10	229	76,33	Sedang	Tuntas
13	S13	20	30	30	10	20	30	30	10	20	15	30	10	255	85,00	Tinggi	Tuntas
14	S14	15	15	7	5	15	22	30	5	20	15	15	5	169	56,33	Rendah	Tidak Tuntas
15	S15	30	30	30	10	20	15	30	10	20	15	30	10	250	83,33	Tinggi	Tuntas
16	S16	25	30	22	5	20	15	30	10	20	15	30	10	232	77,33	Sedang	Tuntas

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
17	S17	15	7	7	5	15	22	30	10	20	15	15	5	166	55,33	Rendah	Tidak Tuntas
18	S18	20	30	22	5	20	15	22	5	20	15	30	10	214	71,33	Sedang	Tidak Tuntas
19	S19	10	15	15	5	10	7	15	5	20	7	15	5	129	43,00	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
20	S20	20	30	30	10	20	22	30	10	20	15	15	5	227	75,67	Sedang	Tuntas
21	S21	20	30	30	10	20	22	30	10	20	15	7	5	219	73,00	Sedang	Tidak Tuntas
22	S22	10	30	22	5	15	22	30	10	20	15	30	10	219	73,00	Sedang	Tidak Tuntas
23	S23	15	30	22	10	20	22	30	10	20	15	30	10	234	78,00	Sedang	Tuntas
24	S24	15	30	7	5	20	22	0	0	20	7	0	0	126	42,00	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
25	S25	20	30	30	10	20	22	30	10	20	15	30	10	247	82,33	Tinggi	Tuntas
26	S26	15	30	30	10	20	22	30	10	20	15	30	10	242	80,67	Tinggi	Tuntas
27	S27	15	30	15	5	20	30	30	10	20	7	7	0	189	63,00	Rendah	Tidak Tuntas
28	S28	20	30	15	5	25	22	0	0	15	0	0	0	132	44,00	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
29	S29	15	30	22	5	20	22	30	10	20	15	30	10	229	76,33	Sedang	Tuntas
30	S30	20	30	22	5	10	15	30	5	5	7	0	0	149	49,67	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
31	S31	15	30	22	5	20	22	30	10	20	15	30	10	229	76,33	Sedang	Tuntas
32	S32	30	30	15	5	30	22	30	10	20	15	15	5	227	75,67	Sedang	Tuntas
33	S33	20	30	22	5	20	22	30	10	20	15	30	10	234	78,00	Sedang	Tuntas
34	S34	25	30	22	5	20	15	30	10	20	15	30	10	232	77,33	Sedang	Tuntas
35	S35	30	30	30	10	20	22	30	10	20	15	15	5	237	79,00	Sedang	Tuntas
Jumlah		715	944	772	250	705	701	921	295	695	473	748	255	7474			

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
Skor Pertahap		68, 10	89,9 0	73,5 2	71,4 3	67,1 4	66,7 6	87,7 1	84,2 9	66,1 9	45, 05	71,2 4	72,8 6				
Ketuntasan Belajar													60,00		Tidak Tuntas		

No.	Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah	Rata-rata Skor Pertahap	Kategori
1	Mengenal Masalah	67,14	Sedang
2	Merencanakan Strategi	67,24	Sedang
3	Meneapkan Strategi	76,19	Sedang
4	Mengevaluasi Solusi	76,19	Sedang
	Rata-rata KPM	71,69	Sedang

Lampiran 4

Daftar Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
1	S1	10	30	30	10	20	30	30	10	30	22	30	10	262	87,33	Tinggi	Tuntas
2	S2	20	15	30	10	20	30	22	5	20	22	30	10	234	78,00	Sedang	Tuntas
3	S3	20	15	30	10	20	30	0	0	20	22	0	0	167	55,67	Rendah	Tidak Tuntas
4	S4	20	15	30	10	20	30	30	10	20	22	30	10	247	82,33	Tinggi	Tuntas
5	S5	20	15	30	10	15	22	30	10	30	30	22	10	244	81,33	Tinggi	Tuntas
6	S6	20	22	30	10	30	30	30	10	30	22	30	10	274	91,33	Sangat Tinggi	Tuntas
7	S7	20	15	30	10	20	22	15	5	30	30	22	5	224	74,67	Sedang	Tidak Tuntas
8	S8	20	15	22	10	20	30	30	10	30	30	30	10	257	85,67	Tinggi	Tuntas
9	S9	20	22	22	10	20	30	30	10	30	30	22	10	256	85,33	Tinggi	Tuntas
10	S10	20	22	22	10	20	22	30	10	20	30	22	5	233	77,67	Sedang	Tuntas
11	S11	20	15	22	10	20	22	0	0	30	22	0	0	161	53,67	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
12	S12	20	22	30	10	20	30	22	10	30	30	30	10	264	88,00	Tinggi	Tuntas
13	S13	20	22	30	10	20	30	30	10	30	30	22	10	264	88,00	Tinggi	Tuntas
14	S14	20	15	30	10	20	22	15	5	20	15	30	10	212	70,67	Sedang	Tidak Tuntas
15	S15	20	15	30	10	20	22	30	10	30	7	30	10	234	78,00	Sedang	Tuntas
16	S16	20	30	30	10	20	30	30	10	30	22	30	10	272	90,67	Sangat Tinggi	Tuntas

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
17	S17	20	22	22	10	20	30	0	0	30	20	22	5	201	67,00	Sedang	Tidak Tuntas
18	S18	20	22	15	5	20	30	7	5	30	30	22	10	216	72,00	Sedang	Tidak Tuntas
19	S19	20	15	15	0	20	15	7	0	30	15	22	5	164	54,67	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
20	S20	20	15	15	5	20	30	30	10	30	30	22	10	237	79,00	Sedang	Tuntas
21	S21	20	22	22	5	15	30	30	10	15	30	22	10	231	77,00	Sedang	Tuntas
22	S22	20	22	30	10	20	30	22	5	30	30	30	10	259	86,33	Tinggi	Tuntas
23	S23	20	15	30	10	20	22	30	10	30	30	22	10	249	83,00	Tinggi	Tuntas
24	S24	20	15	15	5	10	22	0	0	20	15	15	5	142	47,33	Sangat Rendah	Tidak Tuntas
25	S25	20	15	30	10	20	30	15	5	30	22	30	10	237	79,00	Sedang	Tuntas
26	S26	15	15	30	10	20	22	30	10	30	15	30	10	237	79,00	Sedang	Tuntas
27	S27	20	30	22	10	20	30	15	5	20	30	22	10	234	78,00	Sedang	Tuntas
28	S28	20	15	30	10	20	30	30	10	30	22	30	10	257	85,67	Tinggi	Tuntas
29	S29	20	15	30	10	20	22	15	5	30	22	30	10	229	76,33	Sedang	Tuntas
30	S30	20	22	22	10	20	30	22	5	30	30	30	10	251	83,67	Tinggi	Tuntas
31	S31	20	30	22	10	20	22	30	10	20	30	22	10	246	82,00	Tinggi	Tuntas
32	S32	20	15	30	10	20	22	30	10	20	22	22	10	231	77,00	Sedang	Tuntas
33	S33	20	15	30	10	20	22	30	10	30	22	30	10	249	83,00	Tinggi	Tuntas
34	S34	20	15	30	10	15	22	30	10	20	15	30	10	227	75,67	Sedang	Tuntas
35	S35	20	22	22	10	20	30	30	10	30	30	22	10	256	85,33	Tinggi	Tuntas
Jumlah		685	662	910	320	685	923	777	255	935	846	855	305	8158			

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
Skor Pertahap		65, 24	63,0 5	86,6 7	91,4 3	65,2 4	87,9 0	74,0 0	72,8 6	89,0 5	80, 57	81,4 3	87,1 4				
Ketuntasan Belajar													77, 14		Tidak Tuntas		

No.	Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah	Rata-rata Skor Pertahap	Kategori
1	Mengenali Masalah	73,17	Sedang
2	Merencanakan Strategi	77,17	Sedang
3	Meneapkan Strategi	80,70	Tinggi
4	Mengevaluasi Solusi	83,81	Tinggi
	Rata-rata KPM	78,71	Sedang

Lampiran 5

Daftar Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus III

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
1	S1	25	30	22	10	30	22	7	5	30	30	30	10	251	83,67	Tinggi	Tuntas
2	S2	30	30	22	5	30	30	7	5	30	30	30	10	259	86,33	Tinggi	Tuntas
3	S3	30	30	30	10	30	30	30	10	30	15	30	10	285	95,00	Sangat Tinggi	Tuntas
4	S4	30	30	30	10	30	22	15	5	30	30	30	10	272	90,67	Sangat Tinggi	Tuntas
5	S5	30	22	30	10	25	22	30	10	30	30	30	10	279	93,00	Sangat Tinggi	Tuntas
6	S6	30	30	30	10	30	30	30	10	30	22	30	10	292	97,33	Sangat Tinggi	Tuntas
7	S7	25	22	30	10	15	30	22	10	30	30	30	10	264	88,00	Tinggi	Tuntas
8	S8	30	30	30	10	20	22	22	5	30	22	22	10	253	84,33	Tinggi	Tuntas
9	S9	20	22	30	10	15	22	22	5	20	30	30	10	236	78,67	Sedang	Tuntas
10	S10	25	30	22	10	30	22	7	0	25	30	30	10	241	80,33	Tinggi	Tuntas
11	S11	30	22	30	10	30	30	22	10	25	15	30	10	264	88,00	Tinggi	Tuntas
12	S12	30	22	30	10	30	30	22	10	30	30	30	10	284	94,67	Sangat Tinggi	Tuntas
13	S13	30	22	30	10	30	30	22	10	30	30	30	10	284	94,67	Sangat Tinggi	Tuntas
14	S14	30	15	22	10	30	22	15	5	30	30	22	10	241	80,33	Tinggi	Tuntas
15	S15	20	22	30	10	30	30	30	10	30	30	30	10	282	94,00	Sangat Tinggi	Tuntas
16	S16	20	22	30	10	30	30	30	10	30	30	30	10	282	94,00	Sangat Tinggi	Tuntas

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
17	S17	30	15	30	10	30	22	22	5	30	7	22	10	233	77,67	Sedang	Tuntas
18	S18	30	30	30	10	30	22	30	10	30	15	30	10	277	92,33	Sangat Tinggi	Tuntas
19	S19	30	30	15	5	30	15	15	5	25	7	22	5	204	68,00	Sedang	Tidak Tuntas
20	S20	15	22	30	10	15	15	22	5	25	15	22	5	201	67,00	Sedang	Tidak Tuntas
21	S21	30	30	30	10	20	30	22	5	30	15	22	5	249	83,00	Tinggi	Tuntas
22	S22	20	22	30	10	30	30	30	10	30	15	30	10	267	89,00	Tinggi	Tuntas
23	S23	30	22	30	10	30	30	30	10	30	30	30	10	292	97,33	Sangat Tinggi	Tuntas
24	S24	30	15	15	5	30	22	30	10	25	15	15	5	217	72,33	Sedang	Tidak Tuntas
25	S25	20	22	30	10	30	22	30	10	30	30	30	10	274	91,33	Sangat Tinggi	Tuntas
26	S26	30	30	30	10	30	30	30	10	30	15	30	10	285	95,00	Sangat Tinggi	Tuntas
27	S27	30	22	15	5	20	22	7	5	30	30	30	10	226	75,33	Sedang	Tuntas
28	S28	25	22	30	10	25	30	22	10	30	30	30	10	274	91,33	Sangat Tinggi	Tuntas
29	S29	15	22	30	10	30	30	30	10	30	30	30	10	277	92,33	Sangat Tinggi	Tuntas
30	S30	30	22	15	5	20	30	7	5	30	15	22	10	211	70,33	Sedang	Tidak Tuntas
31	S31	20	22	30	10	30	30	22	10	30	30	30	10	274	91,33	Sangat Tinggi	Tuntas
32	S32	20	22	30	10	20	22	22	5	30	15	30	10	236	78,67	Sedang	Tuntas
33	S33	30	30	30	10	30	30	30	10	30	22	30	10	292	97,33	Sangat Tinggi	Tuntas
34	S34	20	22	30	10	20	30	30	10	10	30	30	10	252	84,00	Tinggi	Tuntas
35	S35	30	22	30	10	30	30	22	10	30	30	30	10	284	94,67	Sangat Tinggi	Tuntas
Jumlah		685	920	845	958	325	935	916	786	275	995	830	979	330	9094		

No.	Nama	Skor Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah												Jumlah	Skor Akhir	Kategori KPM	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3							
Skor Pertahap		87, 62	80,4 8	91,2 4	92,8 6	89,0 5	87,2 4	74,8 6	78,5 7	94,7 6	79, 05	93,2 4	94,2 9				
Ketuntasan Belajar													88,57		Tuntas		

No.	Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah	Rata-rata Skor Pertahap	Kategori
1	Mengenali Masalah	90,48	Sangat Tinggi
2	Merencanakan Strategi	82,25	Tinggi
3	Meneapkan Strategi	86,44	Tinggi
4	Mengevaluasi Solusi	88,57	Tinggi
	Rata-rata KPM	86,94	Tinggi

Lampiran 6

Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Guru

Nama peneliti : Intan Sagita
 Subjek Penelitian : Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu
 Tanggal Penelitian : 17 April – 5 Mei 2018
 Pokok Bahasan : Kalor dan Perpindahan Kalor
 Nama Pengamat : 1. Delly Susiyarti, S. Pd
 2. Desta Kartikasari

Fase Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Siklus					
		I		II		III	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
Penemuan Fakta	Guru membimbing siswa melakukan demonstrasi di depan kelas	3	3	3	3	3	3
	Guru membimbing siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	2	2	3	3	3	3
Penemuan Masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	2	2	2	2	2	2
Penemuan Gagasan	Guru membimbing siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan	2	2	2	2	3	3
	Guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum secara heterogen	3	3	3	3	3	3

Fase Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Siklus					
		I		II		III	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
	Guru membagikan LKS dan membimbing siswa untuk membaca LKS	3	3	3	3	3	3
	Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	3	3	3	3	3
Penemuan Jawaban	Guru membimbing siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	3	3	3
Penemuan	Guru membimbing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya	1	1	2	2	2	2
Penerimaan	Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapat	3	3	3	3	3	3
Jumlah skor		25	25	27	27	28	28
Total skor		50		54		56	
Rata-rata		25		27		28	
Kategori		Baik		Baik		Baik	

Keterangan: Kurang (K) = 1, Cukup (C) = 2, Baik (B) = 3

Tabel Interval Kategori Penilaian Aktivitas Guru

Nilai Rentang	Interpretasi Nilai
10 – 16	Kurang
17 – 23	Cukup
24 – 30	Baik

Bengkulu, 2018

Mengetahui,

Pengamat I

Pengamat II

Desta Kartikasari

NPM. A1E014006

Delly Susiyarti, S.Pd

NIP.198106202007102002

Lampiran 7

Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Nama peneliti : Intan Sagita
 Subjek Penelitian : Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu
 Tanggal Penelitian : 17 April – 5 Mei 2018
 Pokok Bahasan : Kalor dan Perpindahan Kalor
 Nama Pengamat : 1. Delly Susiyarti, S. Pd
 2. Desta Kartikasari

Fase Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Siklus					
		I		II		III	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
Penemuan Fakta	Siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas	3	3	3	3	3	3
	Siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	2	2	3	3	3	3
Penemuan Masalah	Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	1	1	2	2	2	2
Penemuan Gagasan	Siswa menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah	2	2	2	2	3	3
	Siswa menerima pembagian kelompok oleh guru	3	3	3	3	3	3
	Siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahannya guru	2	2	3	2	3	3
	Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS	3	3	3	3	3	3

Fase Pembelajaran	Aspek yang Diamati	Siklus					
		I		II		III	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
	yang diberikan						
Penemuan Jawaban	Siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	3	3	3	3	3
Penemuan Penerimaan	Siswa mempresentasikan hasil kerjanya	2	2	2	2	2	2
	Siswa menyimak penguatan materi dari guru	3	3	3	3	3	3
Jumlah skor		24	24	27	26	28	28
Total skor		48		53		56	
Rata-rata		24		26,5		28	
Kategori		Baik		Baik		Baik	

Keterangan: Kurang (K) = 1, Cukup (C) = 2, Baik (B) = 3

Tabel Interval Kategori Penilaian Aktivitas Siswa

Nilai Rentang	Interpretasi Nilai
10 – 16	Kurang
17 – 23	Cukup
24 – 30	Baik

Bengkulu, 2018

Mengetahui,

Pengamat I

Pengamat II

Desti Kartikasari

NPM. A1E014006

Delly Susiyarti, S.Pd

NIP.198106202007102002

Lampiran 8

Silabus

Mata Pelajaran : Fisika
Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : XI (sebelas)
Semester : 2 (Dua)

Kompetensi Inti (KI)

KI-3 Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan	<ul style="list-style-type: none">Suhu dan pemuai	Mengamati <ul style="list-style-type: none">Menyimak peragaan tentang:	Tugas Memecahkan	9 JP (3 x 3 JP)	Sumber: ✓ Buku Fisika Kelas XI

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kalor dan perubahan wujud • Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mencelupkan tangan ke dalam wadah yang berisi air es ✓ Pencampuran air panas dengan air dingin ✓ Konduktivitas logam <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), azas Black, kalor jenis dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempertanyakan tentang 	<p>masalah sehari-sehari berkaitan dengan suhu dan perpindahan kalor</p> <p>Observasi</p> <p>Ceklist lembar pengamatan kegiatan pembelajaran</p> <p>Tes</p> <p>Tes tertulis bentuk essay</p>		<p>Alat dan Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Termometer Celcius ✓ Air Panas ✓ Air Keran ✓ Air es ✓ Gelas Kimia ✓ Pembakar Spritus ✓ Kalorimeter ✓ Neraca ✓ Korek Api ✓ Kaki Tiga ✓ Statif ✓ Batang Tembaga ✓ Batang Aluminium ✓ Batang Baja

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
pemanfaatannya.		<p>pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda, azas Black dan perpindahan kalor</p> <p>Mencoba/Eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan kalibrasi termometer. • Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, azas Black dan kalor jenis. • Melakukan percobaan tentang perpindahan kalor. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data percobaan ke dalam bentuk penyajian data, menginterpretasi data, dan menyusun kesimpulan. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengkomunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan hasil eksperime • Mengkomunikasikan hasil percobaan. 			

Lampiran 9

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus I

Satuan Pendidikan : MAN 2 Kota Bengkulu

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Tema : Kalor dan Perpindahan Kalor

Subtema : Suhu dan Pemuaiian

Pembelajaran ke : 1 (Satu)

Alokasi waktu : 3 JP (3 x 45 menit)

A. 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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengkonversi nilai suhu dari satu skala termometer ke skala termometer yang lain (Reamur, Fahrenheit, Kelvin) ▪ Menganalisis pengaruh suhu terhadap pemuaiian zat

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
konduktivitas, kalor pada kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar pemuaian zat padat, zat cair, dan gas
4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan percobaan pengukuran suhu dengan alat ukur suhu ▪ Menyajikan data hasil percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat mengkonversi nilai suhu dari satu skala termometer ke skala termometer yang lain (Reamur, Fahrenheit, Kelvin).
2. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menganalisis pengaruh suhu terhadap pemuaian zat.
3. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar pemuaian zat padat, zat cair, dan gas.
4. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menyajikan data hasil percobaan pengukuran suhu dengan alat ukur suhu.

D. Materi Pembelajaran

Fakta:

- Es akan mencair jika dibiarkan dalam ruang terbuka.
- Kaca dipasang agak renggang dari bingkainya agar kaca tidak pecah saat memuai.

Konsep:

- Suhu merupakan ukuran panas dinginnya suatu benda.
- Pemuaiian merupakan perubahan ukuran benda kerana pengaruh suhu.

Prinsip:

- Prinsip pemuaiian adalah apabila suhu suatu benda dengan koefisien muai tertentu dinaikkan maka benda tersebut akan mengalami pemuaiian panjang, luas, dan volume.

Prosedur:

- Percobaan prinsip kerja termometer zat cair

E. Model Pembelajaran

Creative Problem Solving (CPS)

F. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

PMedia : LCD, laptop, slide ppt, LKS 01

Alat dan bahan : Termometer Celcius, air panas, air dingin, gelas kimia

Sumber belajar : Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru dan siswa mengucapkan salam. ▪ Siswa mengawali pembelajaran dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas. ▪ Guru memeriksa kehadiran siswa. ▪ Guru mengkondisikan kelas sebelum memulai proses belajar mengajar. ▪ Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan yang berhubungan dengan suhu dan pemuaiian. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apakah kalian pernah memegang es? Apa yang kalian rasakan ketika memegang es? Apakah 	20 menit

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>tangan merupakan alat pengukur suhu yang baik?</p> <p>✓ Apakah pernah memperhatikan kaca jendela? Kenapa ukuran bingkai kaca jendela dibuat lebih besar daripada ukuran kacanya?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memotivasi siswa dengan memberikan kata-kata motivasi sehingga siswa bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh siswa. 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>1. Penemuan Fakta</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta perwakilan dari siswa untuk melakukan demonstrasi di depan kelas, yaitu dengan mencelupkan tangan ke dalam wadah yang berisi air es. Kemudian guru menanyakan beberapa pertanyaan terkait demonstrasi yang akan merangsang siswa menemukan fakta dari kegiatan yang dilakukan. ▪ Siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan. 	75 menit
<p>2. Penemuan Masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan. ▪ Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari 	

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>demonstrasi yang dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apa yang kamu rasakan ketika mencelupkan tangan ke dalam air es? ✓ Bagaimana cara mengukur suhu dengan benar? 	
3. Penemuan Gagasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing siswa menemukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah. ▪ Siswa dibagi dalam kelompok-kelompok untuk melaksanakan praktikum. ▪ Guru membagi siswa dalam 5 kelompok yang setiap kelompok terdiri dari 7 orang. ▪ Siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing kemudian menerima LKS yang diberikan guru . ▪ Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan. 	
4. Penemuan Jawaban	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan. ▪ Siswa dibimbing oleh guru untuk menemukan jawaban dari pertanyaan pada LKS selama kegiatan eksperimen. ▪ Dari percobaan yang dilakukan, siswa mengisi LKS berdasarkan data yang diperoleh 	

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
5. Penemuan Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta perwakilan siswa dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil kerjanya ke depan kelas dan kelompok lainnya diberi kesempatan untuk menanggapi hasil presentasi tersebut dengan dimoderatori dan difasilitatori oleh guru. ▪ Berdasarkan diskusi tersebut, guru memberikan penguatan materi 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi pelajaran hari ini. ▪ Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. ▪ Guru memberikan soal tes akhir siklus I kepada siswa untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa ▪ Guru memeriksa LKS dan memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik ▪ Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya 	40 menit

H. Penilaian

Teknik penilaian dan instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu:

Teknik : Tes tertulis dan observasi
Bentuk instrumen: Tes uraian (*essay*) dan lembar observasi aktivitas
Instrumen : Tes KPM siklus I, lembar observasi aktivitas guru, dan lembar observasi aktivitas siswa (terlampir)

Mengetahui Kepala MAN 2
Kota Bengkulu

Bengkulu, Maret 2018
Guru Mata Pelajaran
Fisika

.....
NIP.

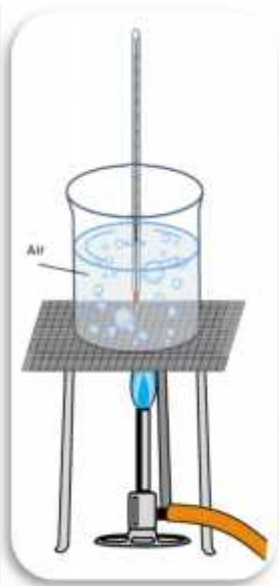
.....
NIP.

Catatan Kepala Sekolah

.....
.....
.....
.....

Lampiran 10

Lembar Kerja Siswa Siklus I

LEMBAR KERJA SISWA 01
“Pengukuran Suhu dengan
Alat Ukur Suhu”

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Petunjuk Kerja!

1. Baca dan ikuti langkah-langkah yang ada pada petunjuk kerja ini.
2. Ikatlah terlebih dahulu ujung Termometer dengan benang.
3. Pada saat melakukan pengukuran hindari menyentuh tangan secara langsung pada Termometer.
4. Hati-hati ketika melaksanakan percobaan, mengambil, dan mengembalikan alat-alat dan bahan praktikum lainnya.
5. Kerjakanlah percobaan dengan penuh ketelitian dan kerjasama.
6. Waktu mengerjakan adalah 45 menit.

Selamat Bekerja!!

A. Tujuan Percobaan

1. Siswa dapat mengukur suhu dengan alat ukur suhu (termometer).
2. Siswa dapat mengkonversi skala suhu pada termometer.

B. Permasalahan

Berdasarkan gambar, terlihat tiga bejana berisi air panas, air keran, dan air es. Lalu tangan kanan dicelupkan ke dalam air panas dan tangan kiri dicelupkan ke dalam air es. Diamkan beberapa saat kemudian segera masukkan tangan kanan dan kirinya ke dalam bejana berisi air keran secara bersamaan. Tangan kanan terasa dingin, dan tangan kiri terasa panas. Padahal kedua tangan diletakkan ke dalam air yang sama. Mengapa hal tersebut bisa terjadi? Apakah tangan merupakan alat pengukur suhu yang tepat?

C. Rumusan Masalah (*mengenali masalah*)

Buatlah rumusan masalah berdasarkan tujuan dan permasalahan diatas!

1. Bagaimana cara mengukur suhu suatu zat dengan tepat?
2. Bagaimana cara mengkonvesikan skala suhu?

D. Hipotesis

Buatlah jawaban alternatif pemecahan masalah sementara berdasarkan rumusan masalah!

1. Mengukur suhu suatu zat dapat dilakukan dengan menggunakan termometer.
2. Mengkonversi skala suhu dapat dilakukan dengan perbandingan skala suhu termometer.

E. Merancang Percobaan

Alat dan bahan :

No.	Nama alat/bahan	Jumlah
1	Termometer Celsius	1
2	Gelas kimia	2
3	Air panas	Secukupnya
4	Air es	Secukupnya

F. Prosedur Percobaan (*merencanakan strategi*)

1. Siapkan gelas A dan B. Isi $\frac{3}{4}$ gelas A dengan air panas dan $\frac{3}{4}$ gelas B dengan air es.
2. Celupkan jari telunjuk tangan kanan ke gelas A, dan telunjuk tangan kiri ke gelas B. Apa yang anda rasakan? Catatlah pada tabel hasil pengamatan.
3. Ukur suhu masing-masing gelas dengan termometer Celcius, kemudian catatlah hasil pengamatan Anda.
4. Kemudian konversikan suhunya ke skala reamur, fahrenheit dan kelvin.

G. Data Percobaan

Tabel 1 Hasil Pengukuran Suhu

Gelas	Yang dirasakan jari telunjuk	Suhu			
		°C	°R	°F	K
A					
B					

H. Analisis Data (*menerapkan strategi*)

Berdasarkan kegiatan di atas, cobalah untuk menjawab beberapa pertanyaan berikut!

1. Apakah kamu bisa dengan pasti mengukur suhu satu benda dengan menggunakan tangan tanpa menggunakan alat ukur suhu? Mengapa?

Jawab:

2. Bagaimana cara mengukur suhu suatu zat dengan tepat? Jelaskan jawabanmu berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!

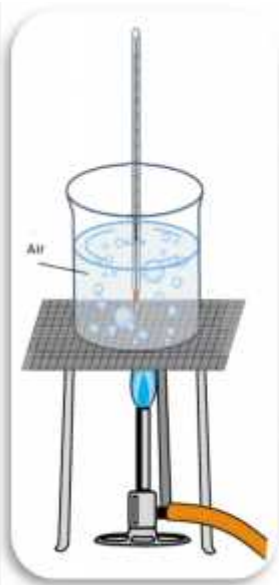
Jawab:

3. Dari percobaan yang telah dilakukan, konversikan nilai suhu yang telah di dapat dari skala Celsius ke skala Reamur, Fehrenheid, dan Kelvin, kemudian masukkan hasil perhitungan ke dalam Tabel 1.

3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1" data-bbox="491 1301 1230 1800"> <thead> <tr> <th data-bbox="491 1301 1023 1350">Pernyataan</th> <th data-bbox="1023 1301 1114 1350">Ya</th> <th data-bbox="1114 1301 1230 1350">Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="491 1350 1023 1424">1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td data-bbox="1023 1350 1114 1424"></td> <td data-bbox="1114 1350 1230 1424"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 1424 1023 1536">2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td data-bbox="1023 1424 1114 1536"></td> <td data-bbox="1114 1424 1230 1536"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 1536 1023 1648">3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td data-bbox="1023 1536 1114 1648"></td> <td data-bbox="1114 1536 1230 1648"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 1648 1023 1722">4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td data-bbox="1023 1648 1114 1722"></td> <td data-bbox="1114 1648 1230 1722"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 1722 1023 1800">5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td data-bbox="1023 1722 1114 1800"></td> <td data-bbox="1114 1722 1230 1800"></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?		
Pernyataan	Ya	Tidak																	
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																			
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																			
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																			
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																			
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																			

Lampiran 11

Jawaban Lembar Kerja Siswa Siklus I

LEMBAR KERJA SISWA 01
“Pengukuran Suhu dengan
Alat Ukur Suhu”

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Petunjuk Kerja!

1. Baca dan ikuti langkah-langkah yang ada pada petunjuk kerja ini.
2. Ikatlah terlebih dahulu ujung Termometer dengan benang.
3. Pada saat melakukan pengukuran hindari menyentuh tangan secara langsung pada Termometer.
4. Hati-hati ketika melaksanakan percobaan, mengambil, dan mengembalikan alat-alat dan bahan praktikum lainnya.
5. Kerjakanlah percobaan dengan penuh ketelitian dan kerjasama.
6. Waktu mengerjakan adalah 45 menit.

Selamat Bekerja!!

A. Tujuan Percobaan

1. Siswa dapat mengukur suhu dengan alat ukur suhu (termometer).
2. Siswa dapat mengkonversi skala suhu pada termometer.

B. Permasalahan

Berdasarkan gambar, terlihat tiga bejana berisi air panas, air keran, dan air es. Lalu tangan kanan dicelupkan ke dalam air panas dan tangan kiri dicelupkan ke dalam air es. Diamkan beberapa saat kemudian segera masukkan tangan kanan dan kirinya ke dalam bejana berisi air keran secara bersamaan. Tangan kanan terasa dingin, dan tangan kiri terasa panas. Padahal kedua tangan diletakkan ke dalam air yang sama. Mengapa hal tersebut bisa terjadi? Apakah tangan merupakan alat pengukur suhu yang tepat?

C. Rumusan Masalah (*mengenali masalah*)

Buatlah rumusan masalah berdasarkan tujuan dan permasalahan diatas!

1. Bagaimana cara mengukur suhu suatu zat dengan tepat?
2. Bagaimana cara mengkonvesikan skala suhu?

D. Hipotesis

Buatlah jawaban alternatif pemecahan masalah sementara berdasarkan rumusan masalah!

1. Mengukur suhu suatu zat dapat dilakukan dengan menggunakan termometer.
2. Mengkonversi skala suhu dapat dilakukan dengan perbandingan skala suhu termometer.

E. Merancang Percobaan

Alat dan bahan :

No.	Nama alat/bahan	Jumlah
1	Termometer Celsius	1
2	Gelas kimia	2
3	Air panas	Secukupnya
4	Air es	Secukupnya

F. Prosedur Percobaan (*merencanakan strategi*)

1. Siapkan gelas A dan B. Isi $\frac{3}{4}$ gelas A dengan air panas dan $\frac{3}{4}$ gelas B dengan air es.
2. Celupkan jari telunjuk tangan kanan ke gelas A, dan telunjuk tangan kiri ke gelas B. Apa yang anda rasakan? Catatlah pada tabel hasil pengamatan.
3. Ukur suhu masing-masing gelas dengan termometer Celcius, kemudian catatlah hasil pengamatan Anda.
4. Kemudian konversikan suhunya ke skala reamur, fahrenheit dan kelvin.

G. Data Percobaan

Tabel 1 Hasil Pengukuran Suhu

Gelas	Yang dirasakan jari telunjuk	Suhu			
		°C	°R	°F	K
A					
B					

H. Analisis Data (*menerapkan strategi*)

Berdasarkan kegiatan di atas, cobalah untuk menjawab beberapa pertanyaan berikut!

1. Apakah kamu bisa dengan pasti mengukur suhu satu benda dengan menggunakan tangan tanpa menggunakan alat ukur suhu? Mengapa?

Jawab:

Tidak, Tangan tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu dengan pasti karena tangan hanya bisa mengukur suhu secara kualitatif bukan kuantitatif seperti termometer.

2. Bagaimana cara mengukur suhu suatu zat dengan tepat? Jelaskan jawabanmu berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!

Jawab:

Mengukur suhu suatu zat dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur suhu (Termometer). Cara mengukurnya yaitu dengan mencelupkan termometer ke dalam suatu zat yang akan diukur suhunya, kemudian diamkan beberapa saat sampai skala suhu yang ditunjukkan pada termometer stabil, kemudian baca skala pada termometer.

3. Dari percobaan yang telah dilakukan, konversikan nilai suhu yang telah di dapat dari skala Celsius ke skala Reamur, Fehrenheid, dan Kelvin, kemudian masukkan hasil perhitungan ke dalam Tabel 1.

I. Kesimpulan (*mengevaluasi solusi*)

Dari percobaan yang telah kami lakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu dengan tepat adalah alat ukur suhu yang disebut termometer.
2. Untuk mengkonversi skala suhu dapat dilakukan dengan perbandingan skala suhu termometer. Secara ringkas, rumus untuk mengkonversi suhu dari **Celsius (C)** ke Reamur (R), Fahrenheit (F), dan Kelvin (K) adalah:

$$R = (4/5) C$$

$$F = (9/5) C + 32$$

$$K = C + 273$$

J. Pertanyaan

Sebuah termometer dengan skala bebas $^{\circ}X$ memiliki titik beku air pada $-10^{\circ}X$ dan titik didih air $150^{\circ}X$. Pada suhu $45^{\circ}C$, berapakah skala yang terbaca pada termometer X ?

Jawab:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)												
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: Skala suhu termometer • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $T_{Xmaks} = 150^{\circ}X$ $T_{Cmaks} = 100^{\circ}C$ $T_{Xmin} = -10^{\circ}X$ $T_{Cmin} = 0^{\circ}C$ $T_C = 45^{\circ}X$ • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: $T_X = \dots ?$ 												
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <div style="text-align: center;"> <table style="border: none; margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$^{\circ}X$</td> <td style="text-align: center;">$^{\circ}C$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> 150</td> <td style="text-align: center;"> 100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ?</td> <td style="text-align: center;"> 45</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> -10</td> <td style="text-align: center;"> 0</td> </tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> $\frac{T_{Xmaks} - T_X}{T_{Xmaks} - T_{Xmin}} = \frac{T_{Cmaks} - T_C}{T_{Cmaks} - T_{Cmin}}$	$^{\circ}X$	$^{\circ}C$	150	100			?	45			-10	0
$^{\circ}X$	$^{\circ}C$												
150	100												
?	45												
-10	0												

3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> $\frac{T_{X\text{maks}} - T_X}{T_{X\text{maks}} - T_{X\text{min}}} = \frac{T_{C\text{maks}} - T_C}{T_{C\text{maks}} - T_{C\text{min}}}$ $\frac{(150 - T_X)}{(150 - (-10))} = \frac{100 - 45}{(100 - 0)}$ <ul style="list-style-type: none"> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> $\frac{150 - T_X}{160} = \frac{55}{100}$ $8800 = 15000 - 100T_X$ $100 T_C = 15000/8800$ $T_X = 6200/100 = 62 \text{ }^\circ\text{X}$ <p>Jadi, skala yang ditunjukkan pada termometer X adalah 62°C.</p>																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1" data-bbox="483 1126 1326 1592"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?		
Pernyataan	Ya	Tidak																	
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																			
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																			
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																			
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																			
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																			

Lampiran 12

Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I

Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal berikut dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah!

1. Suatu Termometer X menunjukkan angka -30°X ketika es mencair dan menunjukkan angka 90°X ketika air mendidih. Kenaikan skala termometer ini bersifat linear terhadap perubahan suhu. Maka apabila skala suhu termometer X menunjukkan angka 60°X , berapakah skala yang ditunjukkan pada termometer Celsius ?

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	Mengenal Masalah <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: 	30
2	Merencanakan Strategi <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 	30

3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

2. Pelat besi pada suhu 20°C memiliki ukuran $2\text{m} \times 2\text{m}$. Apabila suhunya dinaikkan menjadi 100°C dan koefisien muai panjang besi $1,1 \times 10^{-7} /^{\circ}\text{C}$, luasnya sekarang menjadi ... m^2 .

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> <p>Dit:</p>	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 	30
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 	30

4	Mengevaluasi Solusi			10
	Pernyataan	Ya	Tidak	
	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			
	2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			
	3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			
	4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			
	5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			

3. Sebuah tong besi (koefisien muai panjang besi adalah $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) bervolume 70 L diisi minyak sampai penuh (koefisien muai volume $950 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) dan diletakkan di halaman rumah pada saat pagi hari dengan suhu 20°C . Pada siang hari, suhu naik menjadi 40°C . Akibatnya, terjadi pemuaian minyak yang sebagiannya tumpah. Berapa banyakkah minyak yang tumpah akibat pemuaian ?

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	Mengenali Masalah <ul style="list-style-type: none"> <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: <ul style="list-style-type: none"> <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: <ul style="list-style-type: none"> <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit:	30
2	Merencanakan Strategi <ul style="list-style-type: none"> <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> 	30

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 																			
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

Lampiran 13

Jawaban dan Penskoan Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I

Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal berikut dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah!

1. Suatu Termometer X menunjukkan angka -30°X ketika es mencair dan menunjukkan angka 90°X ketika air mendidih. Kenaikan skala termometer ini bersifat linear terhadap perubahan suhu. Maka apabila skala suhu termometer X menunjukkan angka 60°X , berapakah skala yang ditunjukkan pada termometer Celsius ?

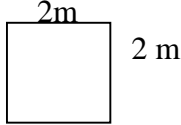
Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor												
1	<p>Mengenal Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: Skala suhu termometer • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $T_{X\text{maks}} = 90^{\circ}\text{X}$ $T_{C\text{maks}} = 100^{\circ}\text{C}$ $T_{X\text{min}} = -30^{\circ}\text{X}$ $T_{C\text{min}} = 0^{\circ}\text{C}$ $T_X = 60^{\circ}\text{X}$ • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: $T_C = \dots ?$ 	30												
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <div style="text-align: center;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">$^{\circ}\text{X}$</td> <td style="text-align: center;">$^{\circ}\text{C}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> 90</td> <td style="text-align: center;"> 100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> 60</td> <td style="text-align: center;"> ?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> -30</td> <td style="text-align: center;"> 0</td> </tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 	$^{\circ}\text{X}$	$^{\circ}\text{C}$	90	100			60	?			-30	0	30
$^{\circ}\text{X}$	$^{\circ}\text{C}$													
90	100													
60	?													
-30	0													

	$\frac{T_{X\text{maks}} - T_X}{T_{X\text{maks}} - T_{X\text{min}}} = \frac{T_{C\text{maks}} - T_C}{T_{C\text{maks}} - T_{C\text{min}}}$																			
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> $\frac{T_{X\text{maks}} - T_X}{T_{X\text{maks}} - T_{X\text{min}}} = \frac{T_{C\text{maks}} - T_C}{T_{C\text{maks}} - T_{C\text{min}}}$ $\frac{(90 - 60)}{(90 - (-30))} = \frac{100 - T_C}{(100 - 0)}$ <ul style="list-style-type: none"> <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> $\frac{30}{120} = \frac{100 - T_C}{100}$ $3000 = 12000 - 120 T_C$ $T_C = 9000/120 = 75^\circ\text{C}$ <p>Jadi, skala yang ditunjukkan pada termometer Celsius adalah 75°C.</p>	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Pernyataan</th> <th style="width: 15%;">Ya</th> <th style="width: 15%;">Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		

2. Pelat besi pada suhu 20°C memiliki ukuran $2\text{ m} \times 2\text{ m}$. Apabila suhunya dinaikkan menjadi 100°C dan koefisien muai panjang besi $1,1 \times 10^{-7} /^{\circ}\text{C}$, luasnya sekarang menjadi ... m^2 .

Penyelesaian:

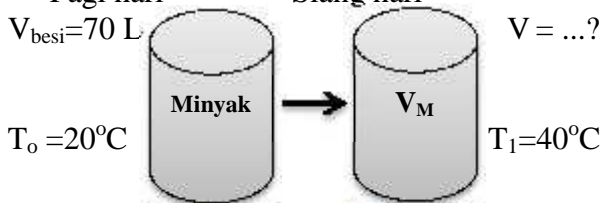
Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: pemuaian luas • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $T_1 = 20^{\circ}\text{C}$ $A_0 = 2\text{ m} \times 2\text{ m} = 4\text{ m}^2$ $T_2 = 100^{\circ}\text{C}$ $= 1,1 \times 10^{-7} /^{\circ}\text{C}$ • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: $A_0 = \dots?$ 	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> $A = A_0 \quad T$ $A_0 = s \times s$ $= 2$	30
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> <p>Luas mula-mula $A_0 = s \times s$ $A_0 = 2 \times 2 = 4\text{ m}^2$</p> <p>Koefisien muai luas $= 2$ $= 2 \times 1,1 \times 10^{-7} /^{\circ}\text{C}$ $= 2,2 \times 10^{-7} /^{\circ}\text{C}$</p> <p>Luas setelah pemuaian $A = A_0 \quad T$</p>	30

	$(A - A_0) = A_0 (T_2 - T_1)$ $(A - 4) = (4) (2,2 \times 10^{-7}) (100 - 20)$ $(A - 4) = 8,8 \times 10^{-7} (80)$ $(A - 4) = 724 \times 10^{-7}$ $A = 724 \times 10^{-7} + 4$ $A = 0,0000724 + 4$ $A = 4,0000724 \text{ m}^2$ <p>Jadi, luas besi setelah suhunya dinaikkan adalah 4,0000724 m².</p>																			
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

3. Sebuah tong besi (koefisien muai panjang besi adalah $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) bervolume 70 L diisi minyak sampai penuh (koefisien muai volume $950 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) dan diletakkan di halaman rumah pada saat pagi hari dengan suhu 20°C . Pada siang hari, suhu naik menjadi 40°C . Akibatnya, terjadi pemuaian minyak yang sebagiannya tumpah. Berapa banyakkah minyak yang tumpah akibat pemuaian ?

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: pemuaian volume <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ $V_{\text{besi}} = V_0 = 70 \text{ L}$ $\beta = 950 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ $T_0 = 20^{\circ}\text{C}$ 	30

	$T_1 = 40^\circ\text{C}$ <ul style="list-style-type: none"> Menentukan besaran yang ditanya Dit: $V = \dots?$							
2	Merencanakan Strategi <ul style="list-style-type: none"> Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan Pagi hari Siang hari $V_{\text{besi}} = 70 \text{ L}$ $V = \dots?$  <ul style="list-style-type: none"> Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah $V_B = V_o \cdot 3 \cdot T$ $V = V_o \cdot T$ $V = V_M - V_B$	30						
3	Menerapkan Strategi <ul style="list-style-type: none"> Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih Pemuaihan tong besi (V_B) $V_B = V_o \cdot 3 \cdot T$ $V_B = (70 \text{ L}) (3 \times 12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}) (40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$ $V_B = (70 \text{ L}) (3,6 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}) (20^\circ\text{C})$ $V_B = 504 \times 10^{-4} \text{ L}$ $V_B = 0,0504 \text{ L}$ Pemuaihan minyak (V_M) $V_M = V_o \cdot T$ $V_M = (70 \text{ L}) (950 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}) (40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$ $V_M = (70 \text{ L}) (950 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}) (20^\circ\text{C})$ $V_M = 133 \times 10^{-2} \text{ L}$ $V_M = 1,33 \text{ L}$ Minyak yang tumpah (V) $V = V_M - V_B$ $V = 1,33 \text{ L} - 0,0504 \text{ L}$ $V = 1,279 \text{ L}$ $V = 1,28 \text{ L}$ Jadi, banyaknya minyak yang tumpah akibat pemuaihan adalah 1,28 L.	30						
4	Mengevaluasi Solusi <table border="1" data-bbox="478 1848 1220 1982"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			10
Pernyataan	Ya	Tidak						
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?								

	2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			
	3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			
	4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			
	5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			

Lampiran 14

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus II

Satuan Pendidikan : MAN 2 Kota Bengkulu

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Tema : Kalor dan Perpindahan Kalor

Subtema : Kalor dan Perubahan Wujud

Pembelajaran ke : 2 (Dua)

Alokasi waktu : 3 JP (3 x 45 menit)

A. 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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas, kalor pada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menerapkan asas Black secara kuantitatif ▪ Mengetahui pengaruh kalor terhadap perubahan suhu ▪ Mengetahui pengaruh kalor terhadap perubahan wujud

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
kehidupan sehari-hari	
4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan percobaan tentang asas Black. ▪ Menyajikan data hasil percobaan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menerapkan asas Black secara kuantitatif.
2. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat mengetahui pengaruh kalor terhadap perubahan suhu
3. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat memberikan gambaran tentang faktor yang mempengaruhi peristiwa perubahan wujud.
4. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menentukan kalor jenis dengan asas Black.
5. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menyajikan data hasil percobaan.

D. Materi Pembelajaran

Fakta:

- Es akan mencair jika dibiarkan dalam ruang terbuka.
- Pada saat air dicampurkan dengan es maka campuran es dan air akan mencapai kesetimbangan suhu (termal).

Konsep:

- Kalor adalah energi yang dapat berpindah karena adanya perbedaan suhu atau temperatur.

- Kalor jenis merupakan kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 1°C atau 1K pada benda bermassa 1 kg .
- Kapasitas kalor merupakan banyak energi yang harus diberikan dalam bentuk kalor untuk menaikkan suhu suatu benda sebanyak satu derajat.

Prinsip:

- Prinsip kalor yaitu apabila dua benda yang berbeda suhu saling berinteraksi maka kalor akan mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.
- Prinsip Asas Black yaitu jika sejumlah kalor diberikan pada suatu benda maka benda tersebut akan melepaskan kalor jumlahnya sama kepada benda yang berinteraksi dengannya.

Prosedur:

- Percobaan menentukan persamaan kalor

E. Model Pembelajaran

Creative Problem Solving (CPS)

F. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

Media : LKS 02

Alat dan bahan :

No	Nama Alat/Bahan	Jumlah
1	Termometer	1
2	Pembakar Spritus/Bunsen	1
3	Kalorimeter + pengaduk	1
4	Kaki Tiga	1
5	Air	Secukupnya
6	Gelas kimia	2
7	Neraca/Timbangan	1
8	Korek Api	1

Sumber belajar : Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru dan siswa mengucapkan salam. ▪ Siswa mengawali pembelajaran dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas. ▪ Guru memeriksa kehadiran siswa. ▪ Guru mengkondisikan kelas sebelum memulai proses belajar mengajar. ▪ Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari tentang Asas Black. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siapa yang suka minum dengan air hangat? Bagaimana cara mendapatkan air hangat? Hal tersebut dapat dilakukan dengan mencampurkan air dingin dengan air panas. Dapatkah kalian menjelaskan tentang peristiwa tersebut secara fisika? ▪ Guru memotivasi siswa dengan memberikan kata-kata motivasi sehingga siswa bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh siswa. 	20 menit
Kegiatan Inti 1. Penemuan Fakta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta perwakilan dari siswa untuk melakukan demonstrasi di depan kelas, yaitu dengan mencampurkan air panas dan air dingin di dalam suatu wadah. Kemudian guru menanyakan beberapa pertanyaan terkait demonstrasi yang akan merangsang siswa menemukan fakta dari kegiatan yang dilakukan. ▪ Guru meminta semua siswa untuk lebih mengamati dan mencermati 	75 menit

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	demonstrasi yang dilakukan serta mengarahkan siswa mencatat fakta-fakta yang ditemukan di buku catatannya.	
2. Penemuan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan. ▪ Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apa yang akan terjadi ketika air panas dan air dingin dicampurkan? Mengapa hal itu bisa terjadi? ▪ Guru menugaskan setiap siswa untuk menuliskan permasalahan dan rumusan masalah terkait demonstrasi di buku catatannya. ▪ Guru menunjuk beberapa orang siswa sebagai perwakilan untuk membacakan permasalahan dan rumusan masalah yang mereka tulis. 	
3. Penemuan Gagasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru lebih membimbing siswa untuk menemukan alternatif jawaban terhadap permasalahan dengan cara membimbing siswa untuk mengingat kembali fakta-fakta yang ditemukan pada saat demonstrasi dan menghubungkannya dengan masalah yang telah dirumuskan . ▪ Siswa dibagi dalam kelompok-kelompok untuk melaksanakan praktikum. ▪ Guru membagi siswa dalam 5 kelompok yang setiap kelompok terdiri dari 7 orang. ▪ Siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing kemudian menerima LKS yang diberikan guru. ▪ Guru memberikan pengarahan terkait pelaksanaan praktikum dan pengisian 	

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>LKS, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas selama pengarahan yang diberikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan. 	
4. Penemuan Jawaban	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan. ▪ Siswa dibimbing oleh guru untuk menemukan jawaban dari pertanyaan pada LKS selama kegiatan eksperimen. ▪ Dari percobaan yang dilakukan, siswa mengisi LKS berdasarkan data yang diperoleh. 	
5. Penemuan Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta perwakilan siswa dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya ke depan kelas dan kelompok lainnya diberi kesempatan untuk menanggapi hasil presentasi tersebut dengan dimoderatori dan difasilitatori oleh guru. ▪ Berdasarkan diskusi tersebut, guru memberikan penguatan materi. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi pelajaran hari ini. ▪ Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. ▪ Guru memberikan soal tes akhir siklus II kepada siswa untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. ▪ Guru memeriksa LKS dan memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	40 menit

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. 	

H. Penilaian

Teknik penilaian dan instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu:

Teknik : Tes tertulis dan observasi

Bentuk instrumen: Tes uraian (*essay*) dan lembar observasi aktivitas

Instrumen : Tes kemampuan pemecahan masalah, lembar observasi aktivitas guru, dan lembar observasi aktivitas siswa (terlampir)

Bengkulu, Maret 2018

Mengetahui Kepala MAN 2
Kota Bengkulu

Guru Mata Pelajaran
Fisika

.....
NIP.

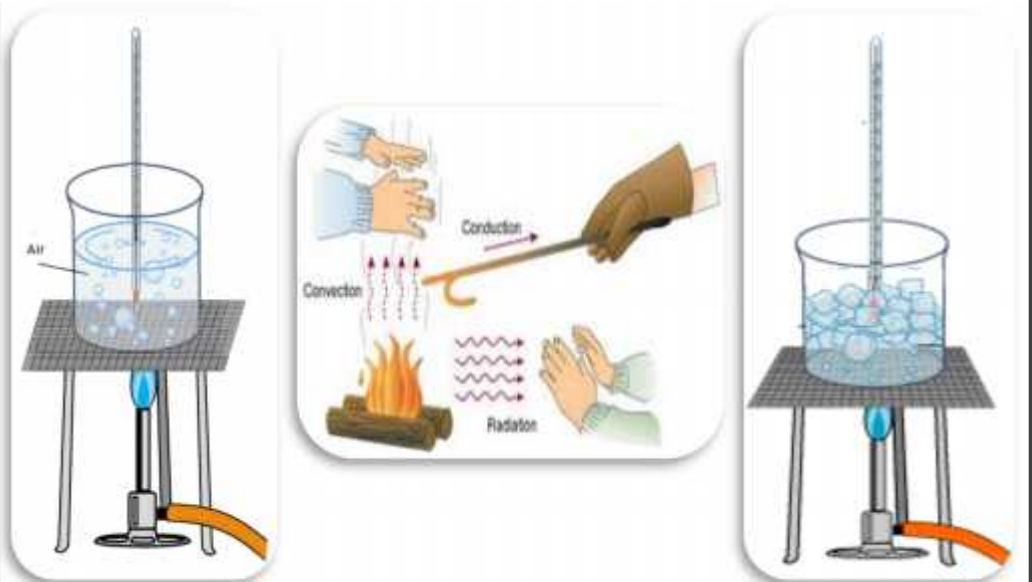
.....
NIP.

Catatan Kepala Sekolah

.....
.....
.....
.....

Lampiran 15

Lembar Kerja Siswa Siklus II

LEMBAR KERJA SISWA 02
“Asas Black”

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama Kelompok :

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

Petunjuk Kerja!

1. Baca dan ikuti langkah-langkah yang ada pada petunjuk kerja ini.
2. Ikatlah terlebih dahulu ujung Termometer dengan benang.
3. Pada saat melakukan pengukuran hindari menyentuh tangan secara langsung pada Termometer.
4. Hati-hati ketika melaksanakan percobaan, mengambil, dan mengembalikan alat-alat dan bahan praktikum lainnya.
5. Kerjakanlah percobaan dengan penuh ketelitian dan kerjasama.
6. Waktu mengerjakan adalah 45 menit.

Selamat Bekerja!!

A. Tujuan Percobaan

1. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu.
2. Menentukan kalor jenis kalorimeter dengan asas Black

B. Permasalahan

Berdasarkan gambar di atas, terlihat satu bejana yang diisi dengan air panas kemudian dicampur dengan air dingin. Ternyata lama kelamaan suhu air panas tersebut menjadi turun, dan air menjadi hangat. Mengapa hal ini bisa terjadi? Berikan pendapat kalian tentang fenomena ini secara fisika.

C. Rumusan Masalah (*mengenali masalah*)

Buatlah rumusan masalah berdasarkan tujuan percobaan dan permasalahan diatas!

- 1.
- 2.

D. Hipotesis

Buatlah jawaban alternatif pemecahan masalah sementara berdasarkan rumusan masalah!

- 1.
- 2.

E. Merancang Percobaan

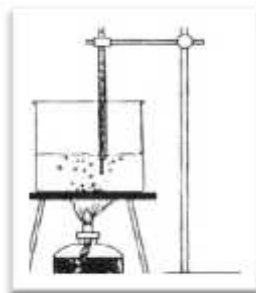
Alat dan bahan :

No	Nama Alat/Bahan	Jumlah
1	Termometer	1
2	Pembakar Spritus/Bunsen	1
3	Kawat kasa	
4	Kalorimeter + pengaduk	1
5	Air es	Secukupnya
6	Air panas	Secukupnya
7	Air keran	
8	Neraca/Timbangan	1
9	Tisu	Secukupnya
10	Gelas kimia	2
11	Korek api	

F. Prosedur Percobaan (*merencanakan strategi*)

a. Percobaan Pertama (Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu)

1. Rangkailah alat seperti gambar di bawah ini :



2. Masukkan air ke dalam gelas kimia sebanyak 200 ml
3. Masukkan termometer ke dalam air tersebut dan hitung suhu awal air (T_1) kemudian catat hasilnya de dalam tabel pengamatan.
4. Panaskan air dalam gelas kimia dengan menggunakan spritus selama 5 menit.
5. Hidupkan stopwatch kemudian ukurlah suhu air tiap satu menit dan ke menit berikutnya dan catat hasilnya pada pengamatan.

b. Percobaan kedua (kalor jenis kalorimeter)

1. Ukur dan catat massa kalorimeter beserta pengaduknya. Catat massa kalorimeter sebagai (m).
2. Isi 1/3 kalorimeter dengan air es, ukur dan catat massa kalorimeter yang di isi air es. Kemudian catat juga suhu kalorimeter beserta air di dalamnya (catat sebagai T_d).
3. Kurangkan massa kalorimeter dengan air es dan massa kalorimeter beserta pengaduk. Catat hasilnya sebagai massa air es (m_1).
4. Timbang gelas kimia kosong.
5. Masukkan air yang telah dipanaskan dari ke dalam gelas kimia, catat massa air panas di dalam gelas kimia. Dan catat juga suhu air panas (T_p).
6. Kurangkan massa air panas dan gelas kimia dengan massa gelas kimia kosong. Catat hasilnya sebagai massa air panas (m_2)
7. Masukkan air panas yang telah diukur ke dalam tabung kalorimeter yang telah berisi air es. Haduk hingga merata kemudian ukur suhu kesetimbangannya. Catat hasilnya sebagai suhu kesetimbangan (T_s).

G. Data Percobaan

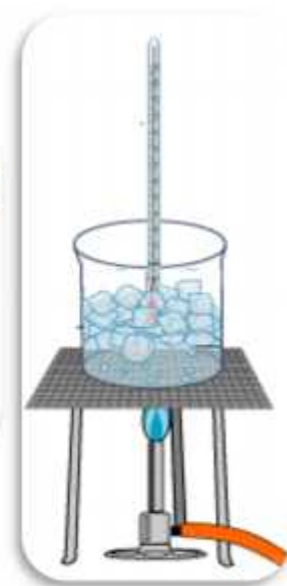
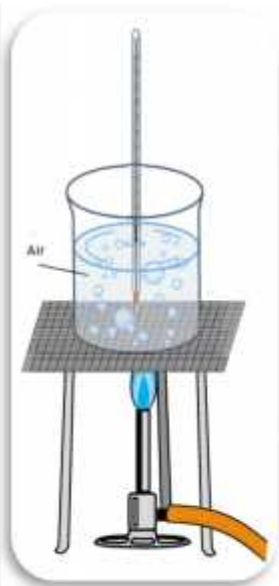
- Massa kalorimeter kosong (m) = kg
- Massa kalorimeter berisi air = kg
- Massa air (m_1) = kg
- Suhu air dalam (T_d) = °C

- Massa gelas kimia kosong = kg

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 																		
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?		
Pernyataan	Ya	Tidak																	
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																			
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																			
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																			
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																			
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																			

Lampiran 16

Lembar Kerja Siswa Siklus II

LEMBAR KERJA SISWA 02
“Asas Black”

Hari/tanggal :
Kelompok :
Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Petunjuk Kerja!

1. Baca dan ikuti langkah-langkah yang ada pada petunjuk kerja ini.
2. Ikatlah terlebih dahulu ujung Termometer dengan benang.
3. Pada saat melakukan pengukuran hindari menyentuh tangan secara langsung pada Termometer.
4. Hati-hati ketika melaksanakan percobaan, mengambil, dan mengembalikan alat-alat dan bahan praktikum lainnya.
5. Kerjakanlah percobaan dengan penuh ketelitian dan kerjasama.
6. Waktu mengerjakan adalah 45 menit.

Selamat Bekerja!!

A. Tujuan Percobaan

1. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu.
2. Menentukan kalor jenis kalorimeter dengan asas Black

B. Permasalahan

Berdasarkan gambar di atas, terlihat satu bejana yang diisi dengan air panas kemudian dicampur dengan air dingin. Ternyata lama kelamaan suhu air panas tersebut menjadi turun, dan air menjadi hangat. Mengapa hal ini bisa terjadi? Berikan pendapat kalian tentang fenomena ini secara fisika.

C. Rumusan Masalah (*mengenali masalah*)

Buatlah rumusan masalah berdasarkan tujuan percobaan dan permasalahan diatas!

1. Bagaimana pengaruh kalor terhadap perubahan suhu?
2. Bagaimana cara menentukan kalor jenis pada kalorimeter?

D. Hipotesis

Buatlah jawaban alternatif pemecahan masalah sementara berdasarkan rumusan masalah!

1. Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu yaitu kalor dapat menaikkan atau menurunkan suhu suatu zat atau suatu benda.
2. Untuk menentukan kalor jenis pada kalorimeter dapat dihitung dengan menggunakan asas Black.

E. Merancang Percobaan

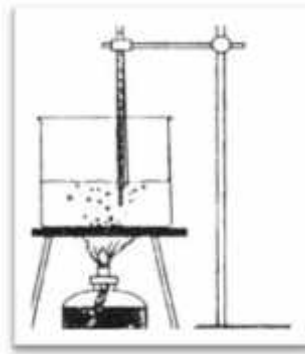
Alat dan bahan :

No	Nama Alat/Bahan	Jumlah
1	Termometer	1
2	Pembakar Spritus/Bunsen	1
3	Kawat kasa	
4	Kalorimeter + pengaduk	1
5	Air es	Secukupnya
6	Air panas	Secukupnya
7	Air keran	
8	Neraca/Timbangan	1
9	Tisu	Secukupnya
10	Gelas kimia	2
11	Korek api	

F. Prosedur Percobaan (*merencanakan strategi*)

a. Percobaan Pertama (Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu)

1. Rangkailah alat seperti gambar di bawah ini :



6. Masukkan air ke dalam gelas kimia sebanyak 200 ml
7. Masukkan termometer ke dalam air tersebut dan hitung suhu awal air (T_1) kemudian catat hasilnya de dalam tabel pengamatan.
8. Panaskan air dalam gelas kimia dengan menggunakan spritus selama 5 menit.
9. Hidupkan stopwatch kemudian ukurlah suhu air tiap satu menit dan ke menit berikutnya dan catat hasilnya pada pengamatan.

b. Percobaan kedua (kalor jenis kalorimeter)

1. Ukur dan catat massa kalorimeter beserta pengaduknya. Catat massa kalorimeter sebagai (m).
2. Isi $1/3$ kalorimeter dengan air es, ukur dan catat massa kalorimeter yang di isi air es. Kemudian catat juga suhu kalorimeter beserta air di dalamnya (catat sebagai T_d).
3. Kurangkan massa kalorimeter dengan air es dan massa kalorimeter beserta pengaduk. Catat hasilnya sebagai massa air es (m_1).
4. Timbang gelas kimia kosong.
5. Masukkan air yang telah dipanaskan dari ke dalam gelas kimia, catat massa air panas di dalam gelas kimia. Dan catat juga suhu air panas (T_p).
6. Kurangkan massa air panas dan gelas kimia dengan massa gelas kimia kosong. Catat hasilnya sebagai massa air panas (m_2)
7. Masukkan air panas yang telah diukur ke dalam tabung kalorimeter yang telah berisi air es. Haduk hingga merata kemudian ukur suhu kesetimbangannya. Catat hasilnya sebagai suhu kesetimbangan (T_s).

G. Data Percobaan

- Massa kalorimeter kosong (m) = kg
- Massa kalorimeter berisi air = kg
- Massa air (m_1) = kg
- Suhu air dalam (T_d) = °C

- Massa gelas kimia kosong = kg
- Massa gelas kimia berisi air = kg
- Massa air panas (m_2) = kg
- Suhu air panas (T_p) = °C

- Suhu campuran (T_s) = °C

Tabel 3 Hasil Pengamatan Percobaan Ketiga

m_1	m_2	T_d	T_p	T_s	Q_{Lepas}	Q_{Terima}	Kalor jenis kalorimeter

H. Analisis Data (*menerapkan strategi*)

1. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, tuliskan hubungan antara kalor terhadap perubahan suhu!
Hubungan antara kalor (Q) terhadap perubahan suhu (T) adalah berbanding lurus. Semakin banyak kalor yang diberikan maka kenaikan suhu akan semakin besar, sebaliknya semakin sedikit kalor yang diberikan maka kenaikan suhu akan semakin kecil.

2. Hitunglah kalor jenis kalorimeter pada percobaan dengan menggunakan persamaan asas black menurut data pengamatan yang kalian peroleh!

I. Kesimpulan (*mengevaluasi solusi*)

Dari percobaan yang telah kami lakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kalor dapat menaikkan atau menurunkan suhu. Semakin besar kenaikan suhu maka kalor yang diterima semakin banyak. Semakin kecil kenaikan suhu maka kalor yang diterima semakin sedikit. Maka hubungan kalor (Q) berbanding lurus atau sebanding dengan kenaikan suhu (T) jika massa (m) dan kalor jenis zat (c) tetap.

Artinya, Semakin lama pemanasan berarti kalor yang diterima air semakin besar dan suhu air semakin tinggi.

2. Untuk menentukan kalor jenis pada kalorimeter dapat dihitung dengan menggunakan asas Black dengan persamaan:

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

$$(\text{air}) = (\text{kalorimeter} + \text{air})$$

$$m_{a1} c_a T = m_{\text{kalorimeter}} c_{\text{kalorimeter}} + m_{a2} c_a T$$

J. Pertanyaan

Jika logam bermassa 2500 gram yang mula-mula bersuhu 30°C diberi kalor 12 kJ akan menghasilkan suhu akhir 50°C. Berapakah suhu akhir yang akan dihasilkan oleh logam jika kalor yang diberikan sebesar 3600 joule ?

Jawaban:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: pengaruh kalor terhadap perubahan suhu • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $m = 2500 \text{ g}$ $T_o = 30^\circ\text{C}$ $Q = 12 \text{ kJ} = 12.000 \text{ J}$ $T_1 = 50^\circ\text{C}$ $Q' = 3.600 \text{ J}$ • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: $T_1' = \dots?$
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i>

	<p style="text-align: center;">$T_o = 30^{\circ}\text{C}$</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 100px; height: 100px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: center; align-items: center; text-align: center;"> <p>$m=2,5 \text{ kg}$</p> <p>$Q = 12 \text{ kJ}$</p> <p>$T_1 = 50^{\circ}\text{C}$</p> </div> <div style="margin: 0 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 100px; height: 100px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: center; align-items: center; text-align: center;"> <p>$m=2,5 \text{ kg}$</p> <p>$Q = 3600 \text{ J}$</p> <p>$T_1 = \dots?$</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah $Q = m c \Delta T$ $Q' = m c \Delta T'$																		
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih <p>Mencari kalor jenis logam:</p> $Q = m c \Delta T$ $12.000 \text{ J} = (2,5 \text{ kg}) c (50^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C})$ $c = \frac{12.000 \text{ J}}{2,5 \text{ kg} \times 20^{\circ}\text{C}}$ $c = \frac{12.000 \text{ J}}{50 \text{ kg}^{\circ}\text{C}}$ $c = 240 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ <p>karena logam yang sama, maka perubahan suhu yang terjadi setelah diberi kalor 3.600 J adalah:</p> $Q' = m c \Delta T'$ $3600 \text{ J} = (2,5 \text{ kg}) (240 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}) (T_1' - 30^{\circ}\text{C})$ $3600 \text{ J} = (600 \text{ J}^{\circ}\text{C}) (T_1' - 30^{\circ}\text{C})$ $(T_1' - 30^{\circ}\text{C}) = \frac{3600 \text{ J}}{600 \text{ J}^{\circ}\text{C}}$ $(T_1' - 30^{\circ}\text{C}) = 6^{\circ}\text{C}$ $T_1' = 6^{\circ}\text{C} + 30^{\circ}\text{C} = 36^{\circ}\text{C}$ <p>Jadi, suhu akhir yang dihasilkan logam setelah diberi kalor sebesar 3.600 J adalah 36°C.</p>																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Pernyataan</th> <th style="width: 15%;">Ya</th> <th style="width: 15%;">Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?		
Pernyataan	Ya	Tidak																	
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																			
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																			
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																			
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																			
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																			

Lampiran 17

Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II

Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal berikut dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah!

1. Di dalam sebuah bejana besi bermassa 200 gram terdapat 100 gram minyak bersuhu 20°C . Ke dalam bejana kemudian dimasukkan 50 gram besi bersuhu 75°C . Bila suhu bejana naik menjadi 25°C dan kalor jenis minyak $0,43 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, berapakah besar kalor jenis besi tersebut?

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> <p>Dit:</p>	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 	30
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> 	30

2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <p><i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i></p>	30																		
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1" data-bbox="483 1574 1220 1964"> <thead> <tr> <th data-bbox="483 1574 1011 1626">Pernyataan</th> <th data-bbox="1011 1574 1106 1626">Ya</th> <th data-bbox="1106 1574 1220 1626">Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="483 1626 1011 1688">1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td data-bbox="1011 1626 1106 1688"></td> <td data-bbox="1106 1626 1220 1688"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1688 1011 1751">2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td data-bbox="1011 1688 1106 1751"></td> <td data-bbox="1106 1688 1220 1751"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1751 1011 1845">3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td data-bbox="1011 1751 1106 1845"></td> <td data-bbox="1106 1751 1220 1845"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1845 1011 1908">4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td data-bbox="1011 1845 1106 1908"></td> <td data-bbox="1106 1845 1220 1908"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1908 1011 1964">5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td data-bbox="1011 1908 1106 1964"></td> <td data-bbox="1106 1908 1220 1964"></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

3. Air bermassa 100 g dengan suhu 20°C berada dalam sebuah wadah yang terbuat dari suatu bahan yang memiliki kalor jenis $0,20 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan bermassa 200 g (suhu wadah sama dengan suhu air). Apabila ke dalam wadah tersebut kemudian dituangkan air panas sebanyak 840 g dengan suhu 90°C . Jika kalor jenis air adalah $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, berapakan suhu akhir campuran? (abaikan pertukaran kalor dengan udara)

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> <p>Dit:</p>	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 	30
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 	30

4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="481 766 1011 815">Pernyataan</th> <th data-bbox="1011 766 1107 815">Ya</th> <th data-bbox="1107 766 1222 815">Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="481 815 1011 882">1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td data-bbox="1011 815 1107 882"></td> <td data-bbox="1107 815 1222 882"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 882 1011 949">2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td data-bbox="1011 882 1107 949"></td> <td data-bbox="1107 882 1222 949"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 949 1011 1039">3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td data-bbox="1011 949 1107 1039"></td> <td data-bbox="1107 949 1222 1039"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 1039 1011 1106">4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td data-bbox="1011 1039 1107 1106"></td> <td data-bbox="1107 1039 1222 1106"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 1106 1011 1160">5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td data-bbox="1011 1106 1107 1160"></td> <td data-bbox="1107 1106 1222 1160"></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

Lampiran 18

Jawaban dan Penskoan Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II

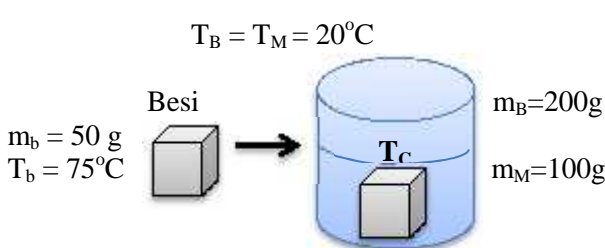
Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal berikut dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah!

1. Di dalam sebuah bejana besi bermassa 200 gram terdapat 100 gram minyak bersuhu 20°C . Ke dalam bejana kemudian dimasukkan 50 gram besi bersuhu 75°C . Bila suhu bejana naik menjadi 25°C dan kalor jenis minyak $0,43 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, berapakah besar kalor jenis besi tersebut?

Penyelesaian:

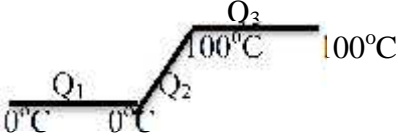
Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep: pengaruh kalor terhadap perubahan suhu</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik: $m_B = 200 \text{ g}$ $m_M = 100 \text{ g}$ $T_B = T_M = 20^{\circ}\text{C}$ $m_b = 50 \text{ g}$ $T_b = 75^{\circ}\text{C}$ $T_C = 25^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{minyak}} = c_M = 0,43 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> <p>Dit: $c_{\text{besi}} = c_b = \dots ?$</p> </p>	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <div style="text-align: center;"> $T_B = T_M = 20^{\circ}\text{C}$  </div> <ul style="list-style-type: none"> <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> <p>$Q = m c T$</p>	30

	$Q_{besi} = m_b c_b T$ $Q_{minyak} = m_M c_M T$ $Q_{bejana} = m_B c_b T$ $Q_{lepas} (besi) = Q_{terima} (minyak + bejana)$ $m_b c_b T = m_M c_M T + m_B c_b T$																			
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> $Q_{lepas} (besi) = Q_{terima} (minyak + bejana)$ $m_b c_b T = m_M c_M T + m_B c_b T$ $(50) c_b (75 - 25) = (100)(0,43)(25 - 20) + (200) c_b (25 - 20)$ $2500 c_b = 215 \text{ kal/}^\circ\text{C} + 1000 c_b$ $2500 c_b - 1000 c_b = 215 \text{ kal/}^\circ\text{C}$ $c_b = \frac{215}{1500}$ $c_b = 0,143 \text{ kal/}^\circ\text{C}$ <p>Jadi besar kalor jenis besi yaitu 0,143 kal/°C</p>	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

2. Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C. Jika diketahui kalor jenis air 4200 J/kg°C, kalor lebur es 330 J/g dan kalor uap 2260 J/g ?

Penyelesaian:

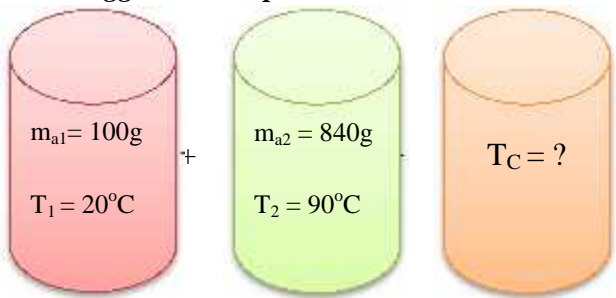
Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep: pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik: $m_{es} = 2 \text{ g}$ $T_1 = 0^\circ\text{C}$ $T_2 = 100^\circ\text{C}$</p>	30

	$c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $K_L = 330 \text{ J/g}$ $K_U = 2260 \text{ J/g}$ <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan besaran yang ditanya Dit: $Q_{\text{total}} = \dots ?$				
2	Merencanakan Strategi <ul style="list-style-type: none"> • Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan  <ul style="list-style-type: none"> • Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah $Q_1 = m K_L$ $Q_2 = m c T$ $Q_3 = m K_U$ $Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$	30			
3	Menerapkan Strategi <ul style="list-style-type: none"> • Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan • Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih Q_1 Proses lebur $Q_1 = m K_L$ $Q_1 = 2 \times 336$ $Q_1 = 672 \text{ J}$ Q_2 Proses kenaikan suhu $Q_2 = m c T$ $Q_2 = 2 \times 10^{-3} \times 4200 \times 100$ $Q_2 = 840 \text{ J}$ Q_3 Proses Penguapan $Q_3 = m K_U$ $Q_3 = 2 \times 2260$ $Q_3 = 4520 \text{ J}$ $Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ $Q_{\text{total}} = 672 \text{ J} + 840 \text{ J} + 4520 \text{ J}$ $Q_{\text{total}} = 6032 \text{ J}$ Jadi kalor yang diperlukan untuk mengubah es menjadi uap air yaitu 6032 J	30			
4	Mengevaluasi Solusi <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 60%;">Pernyataan</td> <td style="width: 10%;">Ya</td> <td style="width: 10%;">Tidak</td> </tr> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	10
Pernyataan	Ya	Tidak			

	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?		
	2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?		
	3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?		
	4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?		
	5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?		

3. Air bermassa 100 g dengan suhu 20°C berada dalam sebuah wadah yang terbuat dari suatu bahan yang memiliki kalor jenis $0,20 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan bermassa 200 g (suhu wadah sama dengan suhu air). Apabila ke dalam wadah tersebut kemudian dituangkan air panas sebanyak 840 g dengan suhu 90°C . Jika kalor jenis air adalah $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, berapakan suhu akhir campuran? (abaikan pertukaran kalor dengan udara)

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: Asas Black <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $m_{a1} = 100 \text{ g}$ $T_1 = 20^{\circ}\text{C}$ $c_w = 0,20 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ $m_w = 200 \text{ g}$ $m_{a2} = 840 \text{ g}$ $T_2 = 90^{\circ}\text{C}$ $c_a = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: $T_C = \dots ?$ 	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i>  <p>Kalor yang berasal dari air panas 90°C saat pencampuran, sebagian diserap oleh air yang bersuhu 20°C dan sebagian lagi</p>	30

	<p>diserap oleh wadah (suhu wadah = suhu air mula-mula = 20°C)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $Q_1 = Q_2 + Q_3$ $Q_1 = m_{a1} c_a T_1$ $Q_2 = m_{a2} c_a T_2$ $Q_3 = m_w c_w T_3$																			
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m_{a1} c_a T_1 = m_{a2} c_a T_2 + m_w c_w T_3$ $(840)(1)(90 - T) = (100)(1)(T - 20) + (200)(0,20)(T - 20)$ $75600 - 840 T = 100 T - 2000 + 40 T - 800$ $75600 + 2000 + 800 = 100 T + 40 T + 840 T$ $78400 = 980 T$ $T = 80^\circ\text{C}$ <p>Jadi, suhu akhir campuran adalah 80°C</p>	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

Lampiran 19

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus III

Satuan Pendidikan : MAN 2 Kota Bengkulu

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Tema : Kalor dan Perpindahan Kalor

Subtema : Perpindahan Kalor

Pembelajaran ke : 3 (Tiga)

Alokasi waktu : 3 JP (3 x 45 menit)

A. 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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membedakan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi ▪ Menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada peristiwa perpindahan kalor melalui konduksi, konveksi, dan

<p>konduktivitas, kalor pada kehidupan sehari-hari</p>	<p>radiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi contoh peristiwa konduksi, konveksi, dan radiasi pada kehidupan sehari-hari
<p>4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan percobaan perpindahan kalor secara konduksi ▪ Menyajikan data hasil percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat membedakan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.
2. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada peristiwa perpindahan kalor melalui konduksi, konveksi, dan radiasi.
3. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat memberi contoh peristiwa konduksi, konveksi, dan radiasi pada kehidupan sehari-hari.
4. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menganalisis perpindahan kalor secara konduksi dalam percobaan.
5. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, siswa dapat menyajikan data hasil percobaan.

D. Materi Pembelajaran

Fakta:

- Panas matahari sampai ke Bumi melalui proses radiasi

Konsep:

- Perpindahan kalor adalah pengangkutan energi karena pengaruh suhu benda atau material
- Konduksi merupakan hantaran kalor yang tidak disertai dengan perpindahan partikel perantaranya
- Konveksi merupakan hantaran kalor yang disertai dengan perpindahan partikel perantaranya
- Radiasi adalah hantaran kalor yang tidak memerlukan medium perantara

Prinsip:

- Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi, konveksi, dan radiasi

Prosedur:

- Percobaan peristiwa konduksi dan konveksi

E. Model Pembelajaran

Creative Problem Solving (CPS)

F. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

Media : papan tulis, spidol, LKS 03

Alat dan bahan :

Percobaan	Nama Alat dan Bahan	Banyak
Konduksi	Pipa baja	1
	Pipa tembaga	1
	Pipa alumunium	1
	Dasar statif	2
	Batang statif pendek	1
	Batang statif panjang	2
	Pembakar spritus	1
	Stopwatch	1
	Klem univesal	2
	Boss-head	2
	Lilin/ mentega	1
	Lap basah	1

Sumber belajar : Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru dan siswa mengucapkan salam. ▪ Siswa mengawali pembelajaran dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas. ▪ Guru memeriksa kehadiran siswa. ▪ Guru mengkondisikan kelas sebelum memulai proses belajar mengajar. ▪ Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan fenomena dalam kehidupan sehari-hari tentang perpindahan kalor. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Perhatikan video pembelajaran berikut. Pada saat kita memasak air, air yang semula dingin akan menjadi pasas. Mengapa hal itu terjadi? ▪ Guru memotivasi siswa dengan memberikan kata-kata motivasi sehingga siswa bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh siswa. 	20 menit
Kegiatan Inti 1. Penemuan Fakta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta perwakilan dari siswa untuk melakukan demonstrasi di depan kelas, yaitu dengan meminta dua orang siswa membuat teh panas kemudian mengaduknya dengan tangan menggunakan sendok logam. Kemudian guru menanyakan beberapa pertanyaan terkait demonstrasi yang akan 	75 menit

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>merangsang siswa menemukan fakta dari kegiatan yang dilakukan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Setiap siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan di buku catatannya. 	
2. Penemuan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan. ▪ Siswa bersama guru mendiskusikan fakta-fakta yang ditemukan sebelum merumuskan masalah. ▪ Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengapa sendok logam terasa panas setelah digunakan untuk mengaduk teh panas? ▪ Guru menugaskan setiap siswa untuk menuliskan permasalahan dan rumusan masalah terkait demonstrasi di buku catatannya. ▪ Guru menunjuk beberapa orang siswa sebagai perwakilan untuk membacakan permasalahan dan rumusan masalah yang mereka tulis. 	
3. Penemuan Gagasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru lebih membimbing dan mengarahkan siswa untuk menemukan alternatif jawaban terhadap permasalahan dengan cara membimbing siswa untuk mengingat kembali fakta-fakta yang ditemukan pada saat demonstrasi dan menghubungkannya dengan 	

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>masalah yang telah dirumuskan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa dibagi dalam kelompok-kelompok untuk melaksanakan praktikum. ▪ Guru membagi siswa dalam 5 kelompok yang setiap kelompok terdiri dari 7 orang. ▪ Siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing kemudian menerima LKS yang diberikan guru. ▪ Guru memberikan pengarahan terkait pelaksanaan praktikum dan pengisian LKS, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas selama pengarahan yang diberikan. ▪ Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan. 	
4. Penemuan Jawaban	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan ▪ Siswa dibimbing oleh guru untuk menemukan jawaban dari pertanyaan pada LKS selama kegiatan eksperimen ▪ Dari percobaan yang dilakukan, siswa mengisi LKS berdasarkan data yang diperoleh 	
5. Penemuan Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta perwakilan siswa dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya ke depan kelas dan kelompok lainnya diberi kesempatan untuk menanggapi hasil presentasi tersebut dengan dimoderatori dan 	

Sintak <i>Creative Problem Solving</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>difasilitatori oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berdasarkan diskusi tersebut, guru memberikan penguatan materi 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi pelajaran hari ini. ▪ Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. ▪ Guru memberikan soal tes akhir siklus III kepada siswa untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. ▪ Guru memeriksa LKS dan memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. ▪ Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. 	40 Menit

H. Penilaian

Teknik penilaian dan instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu:

Teknik : Tes tertulis dan observasi

Bentuk instrumen: Tes uraian (*essay*) dan lembar observasi aktivitas

Instrumen : Tes kemampuan pemecahan masalah, lembar observasi aktivitas guru, dan lembar observasi aktivitas siswa (terlampir)

Mengetahui Kepala MAN 2
Kota Bengkulu

Bengkulu, Maret 2018
Guru Mata Pelajaran
Fisika

.....
NIP.

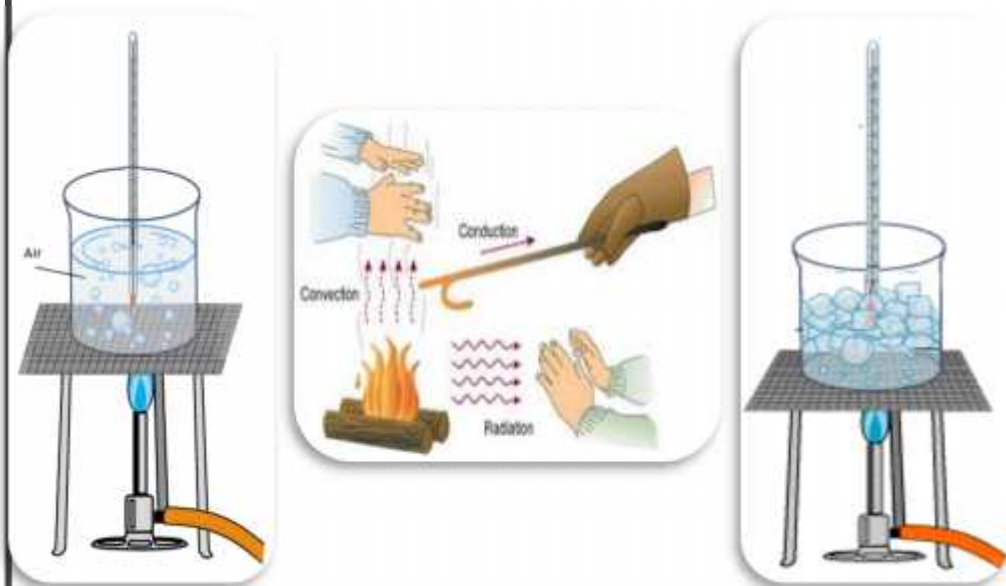
.....
NIP.

Catatan Kepala Sekolah

.....
.....
.....

Lampiran 20

Lembar Kerja Siswa Siklus III

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 03
“Perpindahan Kalor Secara Konduksi”

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

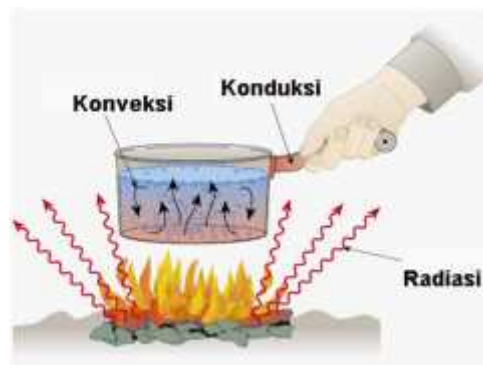
Petunjuk Kerja!

1. Baca dan ikuti langkah-langkah yang ada pada petunjuk kerja ini.
2. Hati-hati ketika melaksanakan percobaan, mengambil, dan mengembalikan alat-alat dan bahan praktikum lainnya.
3. Kerjakanlah percobaan dengan penuh ketelitian dan kerjasama.
4. Waktu mengerjakan adalah 45 menit.

Selamat Bekerja!!

A. Tujuan Percobaan

1. Menerapkan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi pada kehidupan sehari-hari.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi.

B. Permasalahan

Saat kamu memasak air dalam sebuah panci seperti terlihat pada gambar, air yang semula dingin lama kelamaan akan menjadi panas. Tangan yang kamu gunakan untuk memegang tangkai panci yang terbuat dari logam tentu ikut terasa panas. Demikian juga dengan tubuhmu, kamu akan merasakan panas saat berdekatan dengan api saat memasak air. Pada percobaan sebelumnya, kamu juga telah mengamati kenaikan suhu air saat dipanaskan, hingga kemudian suhu air tetap saat air sedang mendidih. Semua kejadian tersebut berhubungan dengan perambatan kalor. Bagaimanakah kalor merambat ?

C. Rumusan Masalah (*mengenali masalah*)

Berdasarkan tujuan percobaan tuliskan permasalahan yang ditemukan!

- 1.
- 2.

D. Hipotesis

Buatlah jawaban alternatif pemecahan masalah sementara berdasarkan rumusan masalah!

- 1.
- 2.

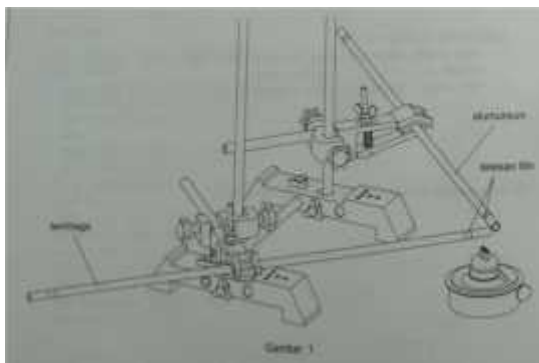
E. Merancang Percobaan

Alat dan bahan :

Percobaan	Nama Alat dan Bahan	Banyak
Konduksi	Pipa baja	1
	Pipa tembaga	1
	Pipa aluminium	1
	Dasar statif	2
	Batang statif pendek	1
	Batang statif panjang	2
	Pembakar spritus	1
	Stopwatch	1
	Klem univesal	2
	Boss-head	2
	Lilin/ mentega	1
	Lap basah	1

F. Prosedur Percobaan (*merencanakan strategi*)

1. Rangkailah alar percobaan seperti gambar dibawah ini.



2. Pasang pipa aluminium dan pipa tembaga pada klem universal dengan jarak ± 25 cm dari ujung batang dan kedua ujung logam didekatkan. Posisi kedua ujung logam berada 5 cm di atas pembakar spritus (gambar 1).
3. Teteskan lilin pada jarak-jarak 5 cm dari ujung masing-masing pipa.
4. Nyalakan pembakar spritus. Setelah nyala api stabil (± 20 detik) letakkan tepat dibawah ujung kedua batang pipa.
5. Setelah semua tetesan lilin meleleh, matikan api pembakar spritus.
6. Lap kedua batang pipa dengan kain basah sampai suhu kedua batang kembali seperti semula.
7. Ulangi langkah percobaan diatas dengan menggunakan batang pipa baja dan batang pipa tembaga.

G. Data Percobaan

No.	Jenis bahan	Waktu lilin meleleh (s)
1.	Tembaga	
2.	Aluminium	
3.	Baja	

H. Analisis Data (*menerapkan strategi*)

Berdasarkan kegiatan di atas, cobalah untuk menjawab beberapa pertanyaan berikut!

1. Dari percobaan yang telah dilakukan, jelaskan apa yang dimaksud konduksi!

2. Sebutkan dari ketiga jenis logam tersebut, logam mana yang mempunyai daya hantar paling besar? Beri alasan dengan singkat dan jelas!
3. Pada percobaan, dari ketiga jenis logam yang dipanaskan urutkan hantaran dari yang paling besar ke paling kecil ! Beri alasan dengan singkat dan jelas!
4. Faktor apa sajakah yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi?
5. Sebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari?

I. Kesimpulan (*menevaluasi solusi*)

Dari percobaan yang telah kami lakukan dapat disimpulkan bahwa:

J. Pertanyaan

Sebuah batang logam panjang 1 m. Salah satu ujungnya dipanaskan pada suhu tetap 150°C , sementara ujung yang lain dipertahankan pada suhu ruang, yaitu 30°C . Berapakah besar suhu bagian batang yang berjarak 30 cm dari ujung yang dipanaskan ?

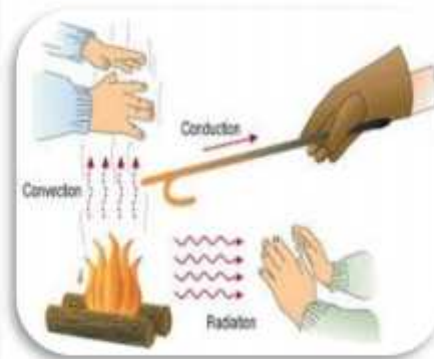
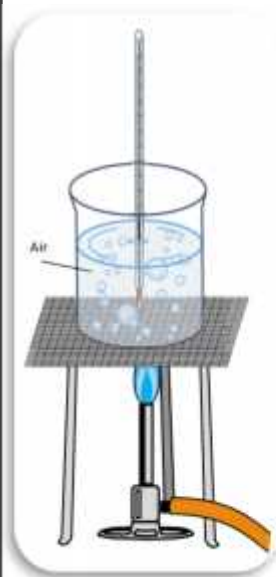
Jawaban:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)
1	<p>Mengenal Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>besaran yang ditanya</i> <p>Dit:</p>
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i>
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i>

4	Mengevaluasi Solusi <table border="1"><thead><tr><th>Pernyataan</th><th>Ya</th><th>Tidak</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?		
Pernyataan	Ya	Tidak																	
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																			
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																			
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																			
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																			
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																			

Lampiran 21

Lembar Kerja Siswa Siklus III

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 03
“Perpindahan Kalor Secara Konduksi”

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

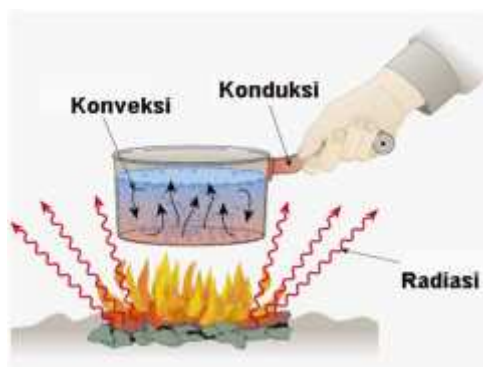
Petunjuk Kerja!

1. Baca dan ikuti langkah-langkah yang ada pada petunjuk kerja ini.
2. Hati-hati ketika melaksanakan percobaan, mengambil, dan mengembalikan alat-alat dan bahan praktikum lainnya.
3. Kerjakanlah percobaan dengan penuh ketelitian dan kerjasama.
4. Waktu mengerjakan adalah 45 menit.

Selamat Bekerja!!

A. Tujuan Percobaan

1. Menerapkan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi pada kehidupan sehari-hari.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi.

B. Permasalahan

Saat kamu memasak air dalam sebuah panci seperti terlihat pada gambar, air yang semula dingin lama kelamaan akan menjadi panas. Tangan yang kamu gunakan untuk memegang tangkai panci yang terbuat dari logam tentu ikut terasa panas. Demikian juga dengan tubuhmu, kamu akan merasakan panas saat berdekatan dengan api saat memasak air. Pada percobaan sebelumnya, kamu juga telah mengamati kenaikan suhu air saat dipanaskan, hingga kemudian suhu air tetap saat air sedang mendidih. Semua kejadian tersebut berhubungan dengan perambatan kalor. Bagaimanakah kalor merambat ?

C. Rumusan Masalah (*mengenali masalah*)

1. Berdasarkan tujuan percobaan tuliskan permasalahan yang ditemukan! Bagaimanakah perpindahan kalor secara konduksi?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi?

D. Hipotesis

Buatlah jawaban alternatif pemecahan masalah sementara berdasarkan rumusan masalah!

1. Perpindahan kalor secara konduksi merupakan perpindahan kalor melalui zat perantara, tanpa disertai dengan perpindahan partikel zat perantara tersebut.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi yaitu jenis logam, luas logam, panjang atau tebal logam, perbedaan suhu.

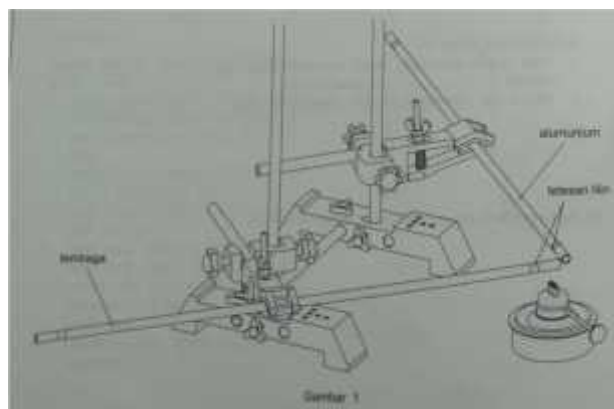
E. Merancang Percobaan

Alat dan bahan :

Percobaan	Nama Alat dan Bahan	Banyak
Konduksi	Pipa baja	1
	Pipa tembaga	1
	Pipa aluminium	1
	Dasar statif	2
	Batang statif pendek	1
	Batang statif panjang	2
	Pembakar spiritus	1
	Stopwatch	1
	Klem univesal	2
	Boss-head	2
	Lilin/ mentega	1
	Lap basah	1

F. Prosedur Percobaan (*merencanakan strategi*)

1. Rangkailah alar percobaan seperti gambar dibawah ini.



2. Pasang pipa aluminium dan pipa tembaga pada klem universal dengan jarak ± 25 cm dari ujung batang dan kedua ujung logam didekatkan. Posisi kedua ujung logam berada 5 cm di atas pembakar spritus (gambar 1).
3. Teteskan lilin pada jarak-jarak 5 cm dari ujung masing-masing pipa.
4. Nyalakan pembakar spritus. Setelah nyala api stabil (± 20 detik) letakkan tepat dibawah ujung kedua batang pipa.
5. Setelah semua tetesan lilin meleleh, matikan api pembakar spritus.
6. Lap kedua batang pipa dengan kain basah sampai suhu kedua batang kembali seperti semula.
7. Ulangi langkah percobaan diatas dengan menggunakan batang pipa baja dan batang pipa tembaga.

G. Data Percobaan

No.	Jenis bahan	Waktu lilin meleleh (s)
1.	Tembaga	
2.	Aluminium	
3.	Baja	

H. Analisis Data (*menerapkan strategi*)

Berdasarkan kegiatan di atas, cobalah untuk menjawab beberapa pertanyaan berikut!

1. Dari percobaan yang telah dilakukan, jelaskan apa yang dimaksud konduksi!

Konduksi adalah perpindahan kalor/panas melalui perantara, di mana zat perantaranya tidak ikut berpindah. Dalam arti lain, konduksi/hantaran yaitu

perpindahan kalor pada suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya.

2. Sebutkan dari ketiga jenis logam tersebut, logam mana yang mempunyai daya hantar paling besar? Beri alasan dengan singkat dan jelas!

Logam yang mempunyai daya hantar paling besar yaitu tembaga, karena pada saat melakukan percobaan lilin pada tembaga lebih cepat meleleh dibandingkan lilin pada aluminium dan baja. Dan tembaga merupakan jenis konduktor kuat.

3. Pada percobaan, dari ketiga jenis logam yang dipanaskan urutkan hantaran dari yang paling besar ke paling kecil ! Beri alasan dengan singkat dan jelas!

Dari percobaan yang dilakukan urutan logam dengan daya penghantar dari besar ke kecil yaitu tembaga, aluminium, dan baja. Hal ini terlihat dari data percobaan dimana lilin yang paling cepat meleleh yaitu pada tembaga kemudian disusul dengan aluminium dan baja. Hal ini juga bisa dibuktikan pada tabel konduksi berikut.

4. Faktor apa sajakah yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi?

LAJU KALOR KONDUKSI

$$Q/t = k A \frac{T}{l}$$

Dipengaruhi oleh:

- jenis bahan konduktor
- luas permukaan bidang yang mengalami perpindahan/rambatan kalor
- perbedaan suhu antara kedua permukaan/ dinding
- tebal permukaan/ dinding

LAJU KALOR KONVEKSI

$$Q/t = h A T$$

Dipengaruhi oleh:

- jenis bahan (zat cair) yang mengalami konveksi
- luas permukaan bidang yang mengalami aliran kalor

- perbedaan suhu antara kedua bahan yang dialiri dengan zat cair

LAJU KALOR RADIASI

$$Q/t = e A T^4$$

Dipengaruhi oleh:

- jenis bahan radiasi
- emisivitas bahan
- luas permukaan bidang yang mengalami pancaran kalor
- suhu bidang yang mengalami pancaran kalor

5. Sebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari?
- Benda yang terbuat dari logam akan terasa hangat atau panas jika ujung benda dipanaskan, misalnya ketika memegang kembang api yang sedang dibakar.
 - Knalpot motor menjadi panas saat mesin dihidupkan.
 - Tutup panci menjadi panas saat dipakai untuk menutup rebusan air.
 - Mentega yang dipanaskan di wajan menjadi meleleh karena panas.

I. Kesimpulan (*menevaluasi solusi*)

Dari percobaan yang telah kami lakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perpindahan kalor secara konduksi merupakan perpindahan kalor melalui zat perantara, tanpa disertai dengan perpindahan partikel zat perantara tersebut.
2. Faktor- faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi yaitu jenis logam, luas logam, panjang atau tebal logam, perbedaan suhu.

J. Pertanyaan

Sebuah batang logam panjang 1 m. Salah satu ujungnya dipanaskan pada suhu tetap 150°C, sementara ujung yang lain dipertahankan pada suhu ruang, yaitu 30°C. Berapakah besar suhu bagian batang yang berjarak 30 cm dari ujung yang dipanaskan ?

Jawaban:

4	Mengevaluasi Solusi		
	Pernyataan	Ya	Tidak
	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?		
	2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?		
	3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?		
	4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?		
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			

Lampiran 22

Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus III

Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal berikut dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah!

1. Batang logam yang sama ukurannya, tetapi terbuat dari logam yang berbeda seperti pada gambar di bawah ini.



Jika konduktivitas termal logam I = 4 kali konduktivitas termal logam II, maka berapakah suhu pada sambungan kedua logam tersebut ?

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> <p>Dit:</p>	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> <p style="text-align: center;">:</p>	30

3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1" data-bbox="481 875 1222 1267"> <thead> <tr> <th data-bbox="481 875 1011 920">Pernyataan</th> <th data-bbox="1011 875 1107 920">Ya</th> <th data-bbox="1107 875 1222 920">Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="481 920 1011 987">1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td data-bbox="1011 920 1107 987"></td> <td data-bbox="1107 920 1222 987"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 987 1011 1055">2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td data-bbox="1011 987 1107 1055"></td> <td data-bbox="1107 987 1222 1055"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 1055 1011 1144">3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td data-bbox="1011 1055 1107 1144"></td> <td data-bbox="1107 1055 1222 1144"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 1144 1011 1211">4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td data-bbox="1011 1144 1107 1211"></td> <td data-bbox="1107 1144 1222 1211"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 1211 1011 1267">5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td data-bbox="1011 1211 1107 1267"></td> <td data-bbox="1107 1211 1222 1267"></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

2. Permukaan dalam suatu dinding rumah dijaga bersuhu 20°C pada saat suhu udara luar 15°C . Ukuran dinding adalah $10\text{ m} \times 4\text{ m}$. Berapa banyak kalor yang hilang karena konveksi alami melalui dinding selama 1 jam ?

(Anggap koefisien konveksi rata-rata $3,5\text{ J/s m}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik:</p>	30

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit:																			
2	Merencanakan Strategi <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> 																			
3	Menerapkan Strategi <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> 	30																		
4	Mengevaluasi Solusi <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

4	Mengevaluasi Solusi			10
	Pernyataan	Ya	Tidak	
6.	Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			
7.	Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			
8.	Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			
9.	Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			
10.	Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			

Lampiran 23

Jawaban dan Penskoran Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus III

Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal berikut dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah!

1. Batang logam yang sama ukurannya, tetapi terbuat dari logam yang berbeda seperti pada gambar di bawah ini.



Jika konduktivitas termal logam I = 4 kali konduktivitas termal logam II, maka berapakah suhu pada sambungan kedua logam tersebut ?

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> Konsep: perpindahan kalor secara konduksi • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $T_I = 50^{\circ}\text{C}$ $T_{II} = 0^{\circ}\text{C}$ $k_I = 4 k_{II}$ $l_I = l_{II}$ $A_I = A_{II}$ • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: $T_{\text{sambungan}} = T = \dots ?$ 	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> $T = 50^{\circ}\text{C}$ $T = 0^{\circ}\text{C}$ I II $T = \dots ?$ </div> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> $\frac{\lambda_I}{L} = \frac{\lambda_{II}}{L}$	30


	$\frac{k_I A_I \Delta T}{l_I} = \frac{k_{II} A_{II} \Delta T}{l_{II}}$ <p>Karena $l_I = l_{II}$ dan $A_I = A_{II}$ maka:</p> $k_I T_I = k_{II} T_{II}$																			
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> $k_I T_I = k_{II} T_{II}$ $4k_{II}(50 - T) = k_{II}(T - 0)$ $200k_{II} - 4k_{II} T = k_{II} T$ $200k_{II} = 5k_{II} T$ $T = \frac{200k_{II}}{5k_{II}}$ $T = 40^{\circ}\text{C}$ <p>Jadi, suhu pada sambungan kedua logam tersebut adalah 40°C</p>	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

2. Permukaan dalam suatu dinding rumah dijaga bersuhu 20°C pada saat suhu udara luar 15°C . Ukuran dinding adalah $10\text{ m} \times 4\text{ m}$. Berapa banyak kalor yang hilang karena konveksi alami melalui dinding selama 1 jam ?

(Anggap koefisien konveksi rata-rata $3,5\text{ J/s m}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$)

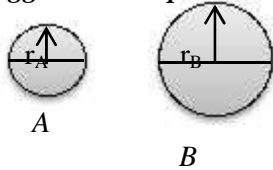
Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar (deep feature)</i> <p>Konsep: perpindahan kalor secara konveksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> <p>Dik: $T_1 = 20^{\circ}\text{C}$ $T_2 = 15^{\circ}\text{C}$ $A = 10\text{ m} \times 4\text{ m}$ $h = 3,5\text{ J/s m}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$</p>	30

	<p>$t = 1 \text{ jam}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan besaran yang ditanya <p>Dit: $Q = \dots ?$</p>																			
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan <p>10 m</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah $\frac{Q}{t} = h A \Delta T$ $Q = h A \Delta T t$	30																		
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan • Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih <p>Menentukan luas dinding $A = 10 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 40 \text{ m}^2$</p> <p>Kalor yang hilang akibat konveksi $Q = h A \Delta T t$ $Q = (3,5 \text{ J/sm}^2\text{C})(40 \text{ m}^2)(20^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})t$ $Q = (700 \text{ J/s}) t$</p> <p>Kalor yang hilang akibat konveksi selama 1 jam ($t = 1 \text{ jam} = 60 \text{ menit} = 3600 \text{ s}$) $Q = (700 \text{ J/s}) t$ $Q = 700 \text{ J/s} (3600 \text{ s})$ $Q = 2.520.000 \text{ J}$ $Q = 2,52 \times 10^6 \text{ J}$</p> <p>Jadi, banyaknya kalor yang hilang karena konveksi alami melalui dinding selama 1 jam adalah $2,52 \times 10^6 \text{ J}$</p>	30																		
4	<p>Mengevaluasi Solusi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pernyataan</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pernyataan	Ya	Tidak	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			10
Pernyataan	Ya	Tidak																		
1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?																				
2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?																				
3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?																				
4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?																				
5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?																				

3. Dua buah bola sejenis tapi berbeda ukuran memancarkan energi radiasi yang sama besar ke sekitarnya. Jika bola A berjari-jari r bersuhu T . Berapakah besar suhu bola B yang berjari-jari $2r$?

Penyelesaian:

Tahap	Jawaban (langkah-langkah KPM)	Skor
1	<p>Mengenali Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar</i> Konsep: perpindahan kalor secara radiasi • <i>Membuat daftar besaran yang diketahui</i> Dik: $T_A = T$ = tetapan Boltzmann ($5,76 \times 10^{-8}$ watt/m² K⁴) $r_A = r$ $r_B = 2r$ • <i>Menentukan besaran yang ditanya</i> Dit: $T_B = \dots?$ 	30
2	<p>Merencanakan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan</i>  <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menemukan persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah</i> $\frac{Q}{t} = e\sigma AT^4$ $\left(\frac{Q}{t}\right)_A = \left(\frac{Q}{t}\right)_B$ $e\sigma A_A T_A^4 = e\sigma A_B T_B^4$ $(4 r_1^2)(T^4) = (4 r_2^2)(T_B^4)$	30
3	<p>Menerapkan Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan</i> • <i>Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih</i> $\left(\frac{Q}{t}\right)_A = \left(\frac{Q}{t}\right)_B$ $e\sigma A_A T_A^4 = e\sigma A_B T_B^4$ $(4 r_1^2)(T^4) = (4 r_2^2)(T_B^4)$ $4 r^2 T^4 = 4 (2r)^2 (T_B^4)$ $T_B^4 = \frac{4\pi r^2 T^4}{16\pi r^2}$ $T_B^4 = \frac{1}{4} T^4$ $T_B = \sqrt[4]{\frac{1}{4} T^4}$	30

	$T_B = 0,7 T$ Jadi, suhu pada bola B adalah $0,7 T$			
4	Mengevaluasi Solusi			10
	Pernyataan	Ya	Tidak	
	1. Apakah Anda telah memahami masalah pada soal di atas?			
	2. Apakah Anda telah menggunakan satuan dan besaran fisika dengan benar?			
	3. Apakah Anda telah menggunakan persamaan fisika dalam pemecahan masalah dengan tepat?			
	4. Apakah Anda telah menghitung dengan benar dan tepat?			
	5. Apakah Anda mengecek kembali jawaban Anda secara keseluruhan?			

Lampiran 24

Kriteria Lembar Observasi Aktivitas Guru

Langkah	Aspek yang diamati	Kriteria	
Langkah 1 Penemuan Fakta	1. Guru membimbing siswa melakukan demonstrasi di depan kelas	3	Jika guru membimbing siswa melakukan demonstrasi sesuai dengan tema materi yang dipelajari
		2	Jika guru membimbing siswa melakukan demonstrasi tetapi kurang sesuai dengan tema materi yang dipelajari
		1	Jika guru membimbing siswa melakukan demonstrasi tetapi tidak sesuai dengan tema materi yang dipelajari
	2. Guru membimbing siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	3	Jika guru membimbing > 20 siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan
		2	Jika guru membimbing 10 – 20 siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan
		1	Jika guru hanya membimbing < 10 siswa untuk mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan
Langkah 2 Penemuan Masalah	3. Guru membimbing siswa mengidentifikasi dan	3	Jika guru membimbing > 20 siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang

Langkah	Aspek yang diamati	Kriteria	
	menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan		dilakukan
		2	Jika guru membimbing 10 – 20 siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan
		1	Jika guru membimbing < 10 siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan
Langkah 3 Penemuan Gagasan	4. Guru membimbing siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan	3	Jika guru membimbing > 20 siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan
		2	Jika guru membimbing 10 – 20 siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan
		1	Jika guru membimbing < 10 siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan
	5. Guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum secara heterogen	3	Jika guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum secara heterogen
		2	Jika guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum kurang heterogen
		1	Jika guru membagi siswa dalam 5 kelompok praktikum tidak heterogen
	6. Guru membagikan	3	Jika

Langkah	Aspek yang diamati	Kriteria	
	LKS dan membimbing siswa untuk membaca LKS		guru membagikan LKS dan membimbing > 3 kelompok untuk membaca LKS
		2	Jika guru membagikan LKS dan membimbing 2-3 kelompok untuk membaca LKS
		1	Jika guru membagikan LKS dan membimbing < 2 kelompok untuk membaca LKS
	7. Guru membimbing setiap kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan	3	Jika guru membimbing > 3 kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan
		2	Jika guru membimbing 2-3 kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan
		1	Jika guru membimbing < 2 kelompok melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan
Langkah 4 Penemuan Jawaban	8. Guru membimbing siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	Jika guru membimbing > 3 kelompok siswa mengisi LKS dari percobaan yang dilakukan
		2	Jika guru membimbing 2 – 3 kelompok siswa mengisi LKS dari percobaan yang dilakukan
		1	Jika guru membimbing < 2 kelompok siswa mengisi LKS dari percobaan yang dilakukan

Langkah	Aspek yang diamati	Kriteria	
Fase 5 Penemuan Penerimaan	9. Guru membimbing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya	3	Jika guru membimbing > 3 kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya
		2	Jika guru membimbing 2-3 kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya
		1	Jika guru membimbing < 2 kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya
	10. Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapat	3	Jika guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapatkan kepada > 20 siswa
		2	Jika guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapatkan kepada 10 - 20 siswa
		1	Jika guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapatkan kepada < 10 siswa

Keterangan:

1. Jika jumlah skor yang diperoleh 10 – 16 maka kriteria kurang (K)
2. Jika jumlah skor yang diperoleh 17 – 23 maka kriteria cukup (C)
3. Jika jumlah skor yang diperoleh 24 – 30 maka kriteria baik (B)

Lampiran 25

Kriteria Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Langkah	Aspek yang diamati	Kriteria	
Langkah 1 Penemuan Fakta	1. Siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas	3	> 20 siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas
		2	10 - 20 siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas
		1	< 10 Siswa menyimak demonstrasi yang dilakukan di depan kelas
	2. Siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan	3	> 20 siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan
		2	10 – 20 siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan
		1	< 10 Siswa mengamati dan mencermati demonstrasi yang dilakukan serta mencatat fakta-fakta yang ditemukan
Langkah 2 Penemuan Masalah	3. Siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan	3	> 20 siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan
		2	10 – 20 siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan
		1	< 10 siswa mengidentifikasi dan menemukan permasalahan dari demonstrasi yang dilakukan
Langkah 3	4. Siswa menemukan	3	> 20 siswa menentukan alternatif

Penemuan Gagasan	alternatif jawaban untuk memecahkan masalah.		jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan.
		2	10 – 20 siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan.
		1	< 10 siswa menentukan alternatif jawaban untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan.
5. Siswa menerima pembagian kelompok oleh guru		3	Jika siswa menerima pembagian kelompok dengan tertib
		2	Jika siswa menerima pembagian kelompok kurang tertib
		1	Jika siswa menerima pembagian kelompok tidak tertib
6. Siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahan guru		3	Jika siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahan guru dengan tertib
		2	Jika siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahan guru kurang tertib
		1	Jika siswa membaca LKS dan mendengarkan pengarahan guru tidak tertib
7. Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan		3	> 3 kelompok siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan
		2	2 – 3 kelompok siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan

		1	< 2 kelompok siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur LKS yang diberikan
Langkah 4 Penemuan Jawaban	8. Siswa mengisi lembar kerja siswa (LKS) dari percobaan yang dilakukan	3	> 3 kelompok siswa mengisi LKS dari percobaan yang dilakukan
		2	2 – 3 kelompok siswa mengisi LKS dari percobaan yang dilakukan
		1	< 2 kelompok siswa mengisi LKS dari percobaan yang dilakukan
Langkah 5 Penemuan Penerimaan	9. Siswa mempresentasikan hasil kerjanya	3	> 3 kelompok siswa mempresentasikan hasil kerjanya
		2	2 – 3 kelompok siswa mempresentasikan hasil kerjanya
		1	< 2 kelompok siswa mempresentasikan hasil kerjanya
	10. Siswa menyimak penguatan materi dari guru	3	> 20 siswa menyimak penguatan materi dari guru
		2	10 – 20 siswa menyimak penguatan materi dari guru
		1	< 10 siswa menyimak penguatan materi dari guru

Keterangan:

1. Jika jumlah skor yang diperoleh 10 – 16 maka kriteria (K)
2. Jika jumlah skor yang diperoleh 17 – 23 maka kriteria cukup (C)
3. Jika jumlah skor yang diperoleh 24 – 30 maka kriteria baik (B)

Lampiran 26

Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Skor Penskoran	
1. Mengenali Masalah	Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar	10	Jika siswa mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar dengan tepat
		5	Jika siswa mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar kurang tepat
		0	Jika siswa tidak mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar
	Membuat daftar besaran yang diketahui	10	Jika siswa membuat daftar besaran yang diketahui secara lengkap dan benar
		5	Jika siswa membuat daftar besaran yang diketahui salah satunya salah
		0	Jika siswa membuat daftar besaran yang diketahui tidak benar
	Menentukan besaran yang ditanyakan	10	Jika siswa membuat besaran yang ditanyakan dengan benar (menggunakan simbol besaran)
		5	Jika siswa membuat besaran yang ditanyakan kurang tepat (tidak menggunakan simbol besaran)
		0	Jika siswa menentukan besaran yang ditanyakan tidak benar
2. Merencanakan Strategi	Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan	15	Jika siswa membuat diagram bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan sesuai dengan permasalahan
		7	Jika siswa membuat diagram bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan sesuai dengan permasalahan tetapi tidak lengkap atau kurang tepat
		0	Jika siswa membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan tidak sesuai dengan permasalahan
	Menentukan persamaan	15	Jika siswa menentukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah

Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	Skor Penskoran	
	yang tepat untuk pemecahan masalah	7	Jika siswa menentukan persamaan kurang tepat untuk pemecahan masalah
		0	Jika siswa menentukan persamaan tidak tepat untuk pemecahan masalah
3. Menerapkan Strategi	Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan	15	Jika siswa mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan dengan tepat
		7	Jika siswa mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan kurang tepat
		0	Jika siswa mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui ke persamaan tidak tepat
	Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih	15	Jika siswa melakukan perhitungan dengan persamaan yang dipilih dengan benar
		7	Jika siswa melakukan perhitungan dengan persamaan yang dipilih kurang tepat
		0	Jika siswa melakukan perhitungan dengan persamaan yang dipilih tidak tepat
4. Mengevaluasi solusi	Mengevaluasi kesesuaian dengan konsep	10	Jika siswa mengevaluasi kesesuaian konsep, jawaban dan satuan dengan benar
	Mengevaluasi satuan	5	Jika siswa mengevaluasi kesesuaian konsep, tetapi jawaban dan satuan kurang tepat
		0	Jika siswa tidak mengevaluasi kesesuaian dengan konsep, dan tidak mengevaluasi jawaban dan satuan

Lampiran 27**Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran**

Gambar 1. Fase Pememuan Fakta



Gambar 2. Fase Penemuan Masalah



Gambar 3 Fase Penemuan Gagasan



Gambar 4. Fase Penemuan Jawaban



Gambar 5. Fase Penemuan Penerimaan



Gambar 6. *Posttest*

Lampiran 28

Surat Keterangan Selesai Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BENGKULU
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2
 Jalan Bandara Fatmawati Kota Bengkulu
 Telepon (0736) 51285;
 e-mail : man2.bengkulu@gmail.com

SURAT KETERANGAN
NOMOR 1453 /Ma.07.11/06/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Karmila, S. Ag., M. Pd**
 NIP : 196902131991032002
 Jabatan : Kepala MAN 2 Kota Bengkulu

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Intan Sagita**
 NPM : A1E014026
 Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu
 Judul Penelitian : Penerapan Model *Creative Problem Solving (CPS)*
 Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah
 Fisika Siswa Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu
 Tempat Penelitian : MAN 2 Kota Bengkulu

Telah melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Bengkulu sejak tanggal, 17 April 2018 s.d 5 Mei 2018.

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

Bengkulu, 4 Juni 2018
 Kepala,

Karmila