

**MODEL PEMBELAJARAN KREATIF-INKUIRI  
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN  
BERPIKIR KREATIF IPA SISWA SMP**

**LAPORAN PENELITIAN**

**Oleh :**

**Dr. Muktar Panjaitan, M.Pd.**

---

**Dosen Tetap Program Studi Pendidikan Fisika  
FKIP Universitas HKBP Nommensen**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN  
2017**

---

## PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

---

**Judul Penelitian** : Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif IPA Siswa SMP

Jenis Penelitian : Pengembangan

Ketua Peneliti (Ketua)

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Muktar Panjaitan, M.Pd.  
b. NIDN : 0105117101  
c. Jabatan Fungsional : Lektor  
d. Jabatan Struktural : Ketua Program Studi Pendidikan Fisika  
e. Golongan/Pangkat : III-c/Penata :  
f. Program Studi : Pendidikan Fisika  
g. Alamat Surel : *muktar.panjaitan@gmail.com*

Anggota Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Asister Siagian, S.Pd., M.Pd.  
b. NIDN : 0115038501  
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
d. Jabatan Struktural : Sekreteris PPL  
e. Golongan/Pangkat : III-b/Penata Muda Tk-1  
f. Program Studi : Pendidikan Fisika  
g. Alamat Surel : *aasisterf.siagian@yahoo.com*

Anggota Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Andriono Manalu, S.Pd., M.Pd.  
b. NIDN : 0129098201  
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
d. Jabatan Struktural : Kepala Lab. Fisika  
e. Golongan/Pangkat : III-b/Penata Muda Tk-1  
f. Program Studi : Pendidikan Fisika  
g. Alamat Surel : *andrifis.@ymail.com*

Lama Penelitian : ±6 (enam) bulan

Lokasi Penelitian : SMA Negeri 2 Pematangsiantar.

Biaya Penelitian : Rp. 10.000.000 (Sepuluh juta rupiah)

Sumber Biaya Penelitian : LPPM Universitas HKBP Nommensen

Mengetahui

Dekan FKIP,



Dr. Binur Panjaitan, M.Pd.

NIDN: 0018066602

Medan, 24 Februari 2017

Ketua Peneliti,

Dr. Muktar Panjaitan, M.Pd.

NIDN: 0105117101

Menyetujui

Ketua Lembaga Penelitian



Prof. Dr. Monang Sitorus, M.Si.

NIDN: 109046201

## PERKIRAAN BIAYA PENELITIAN

No	Bahan/alat/kegiatan	Vol.	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Pembelian buku dan jurnal sebagai bahan referensi	8	Buah	200.000,-	1.600.000,-
2.	Kertas HVS A4 70 gram untuk analisis data	6	Rim	35.000,-	210.000,-
3	Cetak Buku Siswa	35	Set	30.000,-	1.050.000,-
4	Cetak LKS	6x35	Set	3.000,-	630.000,-
5	Cetak Instrumen Tes Pemahaman Konsep dan Lembar Jawaban	70	Set	3.000,-	210.000,-
6	Cetak Instrumen Tes Berpikir Kreatif & Lembar Jawaban	70	Set	3.000,-	210.000,-
7.	Biaya Guru Model	8	Pertemuan	100.000,-	800.000,-
8.	Biaya Pengolahan Data	1		1.000.000,-	1.000.000,-
9.	Cetak Laporan	7	set	50.000,-	350.000,-
10.	Seminar Nasional	1	kali	2.500.000,-	1.500.000,-
11.	Publikasi Jurnal Nasional/Internasional	1	Publish/terbit	2.440.000,-	2.440.000,-
	<b>Total</b>				<b>10.000.000,-</b>

#### 4.2. Jadwal Penelitian

No	Jadwal Kegiatan	Tahun 2016			Tahun 2017				
		10	11	12	1	2	3	4	5
1	Penelitian Pendahuluan	■							
2	Penyusunan Proposal	■	■						
3	Validasi Instrumen		■	■	■				
4	Pengumpulan data			■	■	■			
5	Pengolahan dan Analisis Data				■	■	■		
6	Revisi Laporan						■		
7	Seminar Nasional						■	■	■
8	Publikasi Jurnal Nasional/Internasional							■	■
9	Laporan Pertanggungjawaban								■

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

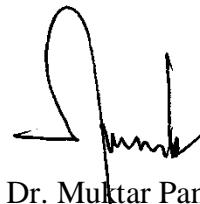
Nama : Dr. Muktar Panjaitan, M.Pd  
Jabatan : Dosen Prodi Pendidikan Fisika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas HKBP Nommensen

Menyatakan bahwa Penelitian dengan judul “Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif IPA Siswa SMP” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bebas dari plagiat. Apabila di kemudian hari penelitian ini ada indikasi unsur plagiat, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan undang-undang yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini diperbuat atas kesadaran dan kepatuhan terhadap hukum.

Pematangsiantar, 27 Februari 2017

Peneliti,



Dr. Muktar Panjaitan, M.Pd.

### Jadual Penelitian

No	Jadwal Kegiatan	Tahun 2016			Tahun 2017	
		Sept	Okt	Des	Jan	Feb
1	Penelitian Pendahuluan					
2	Penyusunan Proposal					
3	Validasi Instrumen					
4	Pengumpulan data					
5	Pengolahan dan Analisis Data					
6	Revisi Laporan					
7	Seminar Nasional					
8	Laporan Pertanggungjawaban					
9	Publikasi Jurnal Nasional/ Internasional					

Peneliti,

## Rincian Biaya Penelitian

1	Biaya Penyusunan Proposal dan instrumen		
a.	Pembelian Cartridge Black	Rp.	300,000
b.	Biaya pembelian kertas 6 rim@ 45.000	Rp.	270,000
c.	Pembelian Cartridge Black	Rp.	240,000
d.	Biaya 2 orang Validator @ Rp. 250000	Rp.	500,000
e.	Honor Peneliti	Rp.	2,000,000
2	Biaya Pelaksanaan penelitian		
a.	Biaya transport peneliti ke Lokasi Penelitian	Rp.	300,000
b.	Biaya Analisis ke Lapangan	Rp.	800,000
c.	Biaya Desain Perangkat Pembelajaran	Rp.	700,000
d.	Biaya Evaluasi Perangkat Pembelajaran	Rp.	800,000
e.	Biaya Snack Pelaksanaan Penelitian	Rp.	500,000
f.	Transport Validator ke Lapangan	Rp.	250,000
3	Biaya Pembuatan laporan Penelitian		
a.	Biaya Pembelian Kertas 2 rim@ 45000	Rp.	90,000
b.	Pembelian Tinta Printer/Set	Rp.	240,000
c.	Penggandaan Hasil Penelitian	Rp.	150,000
d.	Biaya Seminar Nasional	Rp.	1,500,000
e.	Penerbitan Jurnal Nasional	Rp.	1,500,000
	Total		10,140,000

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian Program Studi dengan judul “Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif IPA Siswa SMP”

Proposal ini dapat penulis selesaikan berkat bimbingan, saran, nasihat serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. DEKAN FKIP Universitas HKBP Nommensen yang memberikan dorongan dan fasilitas sehingga proposal ini dapat terselesaikan.
2. Dr. Muktar Panjaitan, M.Pd., sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nommensen motivasi sehingga proposal ini dapat terselesaikan.
3. Aprido Simamora, M.Pd., sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nommensen yang memberikan arahan, nasehat dan motivasi sehingga proposal ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis sangat mengharapkan masukan, dan merupakan sesuatu yang sangat berharga demi upaya perbaikan.

Surabaya, Februari 2017

Penulis,



## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	
Halaman Pengesahan .....	i
Ringkasan .....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran.....	x
I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Pertanyaan Penelitian .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Definisi Istilah .....	7
E. Manfaat Penelitian .....	8
II KAJIAN TEORI.....	9
A. Hakikat IPA-Sains .....	9
B. Pemahaman Konsep .....	10
C. Pemahaman Konsep Sains .....	14
D. Berpikir dan Berpikir Kreatif.....	16
a. Berpikir .....	16
b. Berpikir Kreatif .....	18
E. Kompetensi dan Peta Konsep Materi .....	22
F. Teori Belajar yang Mendukung Model Pembelajaran <i>KREATIF-INKUIRI</i> .....	24
a. Teori Kognitivisme .....	24
b. Teori Konstruktivisme Sosial .....	31
G. Kerangka Berpikir.....	33

III	METODE PENELITIAN .....	37
A.	Jenis Penelitian .....	37
B.	Subjek Penelitian .....	37
C.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
D.	Implementasi Model Pembelajaran <i>KREATIF-INKUIRI</i> .....	38
E.	Definisi Operasional Variabel .....	38
F.	Instrumen Penelitian .....	40
	1. Lembar Pengamatan Keterlaksanaan RPP.....	40
	2. Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa .....	40
	3. Tes Pemahaman Konsep .....	41
	4. Tes Berpikir Kreatif.....	45
G.	Teknik Analisis Data .....	46
	1. Kepraktisan/Keterlaksanaan RPP .....	42
	2. Keefektivan .....	42
	a. Data Aktivitas Siswa .....	42
	b. Data Pemahaman Konsep.....	43
	c. Data Berpikir Kreatif.....	43
IV	HASIL PENELITIAN .....	47
A.	Kepraktisan Model Pembelajaran .....	47
B.	Keefektivan.....	47
	1. Aktivitas Siswa.....	47
	2. Hasil Tes Pemahaman Konsep.....	48
	3. Hasil Tes Berpikir Kreatif.....	50
	4. Statistik Inferensial.....	59
B A B V	DISKUSI HASIL PENELITIAN .....	62
A.	Keterlaksanaan RPP Model Pembelajaran <i>KREATIF-INKUIRI</i> .....	62
B.	Keefektifan Model Pembelajaran <i>KREATIF-INKUIRI</i> .....	74
C.	Temuan Penelitian .....	84

D. Keunggulan dan Keterbatasan Model Kreatif-Inkuiri.....	85
1. Keunggulan Model Kreatif-Inkuiri .....	85
2. Keterbatasan Model Kreatif-Inkuiri.....	86
VI PENUTUP.....	88
A. Kesimpulan.....	88
B. Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA .....	91
LAMPIRAN .....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Kategori dan Proses Kognitif Pemahaman ..... 11
2.2	Hubungan Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif ..... 25
2.3	Prosedur Penyekoran Tes Berpikir Kreatif ..... 35
3.1	<i>The One-Group Pretest-Posttest Design</i> ..... 38
4.1	Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran..... 45
4.2	Rata-rata Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa ..... 47
4.3	Nilai rerata <i>Pretest, Posttest, N-gain</i> Pemahaman Konsep ..... 49
4.4	Rerata <i>Pretest, Posttest</i> dan <i>N-gain</i> Berpikir Kreatif ..... 51
4.5	Evaluasi Jawaban Pertanyaan 1 ..... 53
4.6	Evaluasi Jawaban Pertanyaan 2 ..... 54
4.7	Evaluasi Jawaban Pertanyaan 3 ..... 55
4.8	Evaluasi Jawaban Pertanyaan 4 ..... 56
4.9	Evaluasi Jawaban Pertanyaan 5 ..... 56
4.10	Evaluasi Jawaban Pertanyaan 6 ..... 57
4.11	Uji Normalitas Pretest Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif..... 59
4.12	Hasil <i>Paired Sample t-Test</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Materi Suhu dan Perubahannya ..... 60
4.13	Hasil <i>Paired Sample t-Test</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Materi Kalor dan Perpindahannya Ujicoba Luas ..... 60
4.14	Hasil <i>Paired Sample t-Test</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kreatif Indikator Kelancaran..... 192
4.15	Hasil <i>Paired Sample t-Test</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kreatif Indikator Fleksibilitas ..... 193

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1	Peta Konsep Suhu dan Perubahannya & Kalor dan Perpindahannya ..... 23
2.2	Skema Pengolahan Informasi ..... 29
2.3	Konstruksi Pengetahuan menurut Konstruktivisme Sosial ..... 32
2.4	Berpikir Kreatif pada Model Pembelajaran <i>KREATIF-INKUIRI</i> ..... 36
4.1	Histogram Rata-rata Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran pada Ujicoba Terbatas ..... 46
4.2	Histogram rerata <i>pretest</i> , <i>posttest</i> dan <i>gain</i> pemahaman konsep ..... 50
4.3	Histogram Rerata <i>pretest</i> , <i>posttest</i> dan <i>gain</i> Berpikir Kreatif Indikator Kelancaran dan Fleksibilitas ..... 51
4.4	Contoh Hasil Pekerjaan Siswa Membagi Plat Bujursangkar Menjadi Bagian Yang Sama ..... 57
4. 5	Contoh Alat Pemanas Air Hasil Pekerjaan Siswa ..... 58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1	Lembar Pengamatan Keterlaksanaan Kegiatan PBM .....	99
2	Hasil Keterlaksanaan RPP Kelas A .....	102
3	Hasil Keterlaksanaan RPP Kelas B .....	109
4	Instrumen Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa .....	117
5	Hasil Analisis Aktivitas Siswa selama Pembelajaran Kelas A .....	118
6	Hasil Analisis Aktivitas Siswa selama Pembelajaran Kelas B.....	126
7	Kisi-kisi dan Tes Pemahaman Konsep .....	134
8	Hasil Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas A .....	154
9	Hasil Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas B .....	160
10	Kisi-kisi dan Tes Berpikir Kreatif Kelas.....	166
11	Hasil Analisis Berpikir Kreatif Kelas A .....	173
12	Hasil Analisis Berpikir Kreatif Kelas A .....	176
13	Hasil Perhitungan Statistik Inferensial .....	179

## I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Belajar IPA merupakan proses aktif yang harus dilakukan siswa, bukan sesuatu yang dilakukan untuk siswa. Siswa mengamati obyek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, menyusun penjelasan tentang gejala alam, menguji penjelasan tersebut dengan cara-cara yang berbeda, dan mengkomunikasikan gagasannya pada pihak lain. Keaktifan dalam belajar IPA terletak pada dua segi, yaitu aktif bertindak secara fisik atau *hands-on* dan aktif berpikir atau *minds-on* (NRC, 2000). Keaktifan secara fisik saja tidak cukup untuk belajar IPA, siswa juga harus memperoleh pengalaman berpikir melalui kebiasaan berpikir dalam belajar IPA.

Proses pembelajaran sangat mempengaruhi hasil belajar. Adapun pendidikan dan lebih khusus pembelajaran pada paradigma baru sebagai berikut: (1) faktual/kontekstual/konseptual; (2) mengedepankan proses; (3) pembelajaran inkuiri; (4) mengutamakan cara/pola berpikir alternatif, sistemik, kreatif; (5) fleksibel; (6) penekanan pada *creativity, emotional, spiritual, adversity quotient*. (BSNP, 2010). Pembelajaran dalam konteks mempersiapkan sumber daya manusia abad 21 harus lebih mengacu pada konsep belajar yang dicanangkan oleh Komisi UNESCO dalam wujud "*the four pillars of education*" (Delors, 1996), yaitu belajar untuk mengetahui (*learning to know*), belajar untuk melakukan sesuatu (*learning to do*), belajar untuk hidup bersama sebagai dasar untuk berpartisipasi dan bekerjasama dengan orang lain dalam keseluruhan aktivitas kehidupan manusia (*learning to life together*), dan belajar untuk menjadi dirinya (*learning to be*).

Pendidikan sains pada tingkat dasar akan dapat memberi kontribusi yang signifikan pada seluruh proses pendidikan siswa dan memperkaya dirinya. Pendidikan sains dapat menjadi sarana yang relevan karena salah satu cara untuk mengubah masyarakat (Cross, 1996). Mengubah masyarakat berarti menjadi anak berdaya (*empowered*), yang salah satunya ditandai dengan berkembangnya sikap untuk lebih memelihara, kompetitif, saling menolong dalam suasana dan situasi heterogen. Pada pembelajaran pemahaman konsep sains, siswa harus diberi kesempatan untuk mengembangkan sikap ingin tahu dan berbagai penjelasan logis (Cullingford, 1990). Hal ini akan mendorong siswa untuk mengekspresikan berpikir kreatifnya. Driver (1983) menyatakan bahwa pendidikan sains harus memperbolehkan dan mendorong anak untuk mengalami sains dan merupakan hal yang menyenangkan.

Berdasarkan “21 Century Partnership Learning Framework,” salah satu kompetensi ataupun keahlian yang harus dimiliki oleh Sumber Daya Manusia (SDM) adalah kemampuan mencipta dan memperbaharui (*Creativity and Innovation Skills*) – mampu mengembangkan kreativitas yang dimilikinya untuk menghasilkan berbagai terobosan yang inovatif (BSNP, 2010). Kreativitas siswa perlu ditingkatkan melalui non formal dan pendidikan sekolah dalam mempersiapkan generasi penerus yang lebih berkualitas. Persoalan yang dihadapi banyak negara termasuk Indonesia adalah bagaimana meningkatkan kualitas pendidikan.

Pendekatan yang diterapkan dalam menyajikan pembelajaran sains adalah memadukan antara pengalaman proses sains dan pemahaman produk sains dalam bentuk *hands-on activity* dan *minds-on activity*. Nottis *et al.* (2010); McDermott (1996) menyatakan bahwa kegiatan berbasis inkuiri secara signifikan



meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang perpindahan panas. Yeo and Zadnik (2011) menyatakan bahwa penalaran siswa yang melakukan penyelidikan jauh lebih baik daripada siswa yang memahami formula untuk mengerjakan soal-soal materi yang berhubungan dengan kalorimetri, keseimbangan termal dan konduktivitas termal. Quan (2011) menyatakan bahwa pembelajaran fisika dengan inkuiri dapat mengungkap dan mengidentifikasi kesulitan-kesulitan belajar siswa, dan selanjutnya mengatasi kesulitan itu dengan membantu siswa membangun pemahaman fisika yang koheren.

Kesulitan memahami konsep-konsep yang berkaitan dengan suhu dan kalor juga telah ditemukan dalam pendidikan teknik (Streveler *et al.*, 2003). Kesulitan siswa dalam belajar suhu dan kalor karena tidak bisa menjelaskan interaksi aliran panas dan sering mengabaikan lingkungan (Tiberghien, 1985;. Harrison *et al.*, 1999; Thomaz *et al.*, 2003; Clark dan Jorde, 2004). Siswa sering lupa bahwa benda dalam lingkungan yang sama memiliki suhu yang sama. Beberapa peneliti juga mengklaim bahwa siswa kurang paham untuk menjelaskan proses perpindahan panas. Es yang diletakkan pada gelas kimia dengan volume es yang berbeda, siswa ditanya es manakah suhunya lebih rendah? Sebagian siswa (30,50 %) menyatakan bahwa es dengan volume lebih banyak, suhunya lebih rendah (Panjaitan, Nur & Jatmiko, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa belum memahami konsep suhu, kemungkinan hal ini diakibatkan pemahaman siswa bahwa suhu sering dikelompokkan pada kategori tinggi, sedang dan rendah. Pada pertanyaan berikutnya, jika air 1 kg dan besi 1 kg masing-masing dipanaskan dengan kalor yang sama, benda mana yang suhunya lebih cepat naik? Pada pertanyaan ini sebagian besar siswa (60,34 %) menyatakan bahwa suhu air akan lebih cepat naik

(Panjaitan *et al.*, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memahami konsep kalor jenis.

Berpikir kreatif dibutuhkan dan terus meningkat pada setiap bidang dalam kegiatan manusia (Florida & Tinagli, 2004; Roberts, 2006). Bahkan sekarang ini, kreativitas dianggap “...an essential life skill, which needs to be fostered by the education system” (Craft, 2003) karena memiliki potensi untuk menyelesaikan berbagai masalah sosial, politik, dan ekonomi. Jika guru bersedia dan termotivasi untuk mengubah sikap dan perilaku mereka untuk mengadopsi cara-cara atau praktek-praktek baru yang akan meningkatkan berpikir kreatif siswa, walaupun menghadapi faktor penghambat (Craft, 2003).

Pelaksanaan pembelajaran saat ini kebanyakan masih berfokus pada ranah kognitif meliputi pengetahuan, ingatan, berpikir logis dan menyelesaikan soal secara mekanistik. Kemampuan berpikir kreatif, afektif (sikap dan perasaan) dan ranah psikomotorik kurang diperhatikan dan dikembangkan. Hal senada dikemukakan oleh Munandar (2009) bahwa berpikir kreatif, sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah yang membutuhkan keterampilan berpikir. Pemahaman siswa SMP tentang faktor-faktor yang dapat mengembangkan dan menghambat kreativitas masih rendah. Hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan peneliti menunjukkan sekitar 90% siswa jarang mendengar kata atau ungkapan berpikir kreatif, sehingga merupakan faktor yang tidak begitu penting untuk diketahui. Ketika siswa menjawab soal tentang menuliskan sebanyak mungkin fungsi sepotong kaca pada pelajaran IPA, sebagian besar siswa yaitu, 45,50% memberikan hanya satu jawaban; 30, 25% memberikan dua jawaban; 15, 50% memberikan 3 jawaban, dan 9,75% memberikan 4 jawaban. Jawaban yang diberikan siswa hanya

fokus pada indikator kelancaran dan fleksibilitas. Sedangkan untuk indikator originalitas tidak muncul. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif siswa indikator kelancaran, fleksibilitas, originalitas masih rendah (Panjaitan *et al.*, 2015). Jika guru melatih keterampilan berpikir kepada siswanya, khususnya keterampilan berpikir kreatif diperlukan perangkat pembelajaran yang sesuai.

Model pembelajaran yang diperlukan adalah yang memungkinkan kebiasaan melakukan berpikir ilmiah, berkembangnya “*sense of inquiry*” dan kemampuan berpikir kreatif siswa (De Vito dalam Alberta, 2004). Kunci dari efektivitas model-model pengajaran adalah melatih siswa menjadi pembelajar yang handal (*more powerful learners*). Sedangkan kunci dari kerja guru sebagai pendidik adalah melakukan penelitian tentang model-model pengajaran untuk memberikan keterampilan pembelajaran pada siswa, dengan begitu kecerdasan siswa sebagai pembelajar akan meningkat (Joyce, Weil & Calhoun, 2009). Dengan belajar siswa bukan saja memperoleh sejumlah pengetahuan, keterampilan, dan sikap, tetapi yang lebih penting adalah bagaimana pengetahuan, keterampilan, dan sikap itu diperoleh siswa (Semiawan, 1998).

Meningkatkan pemahaman konsep sesuai dengan hakikat sains, maka diperlukan pemberian pengalaman langsung kepada siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Melakukan kegiatan sains dengan kemampuan dasar bekerja ilmiah memberi pemahaman pengetahuan, berpikir dasar dan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan sikap kritis, objektif, jujur, rasa ingin tahu dan senang belajar sains. Kemampuan dasar bekerja ilmiah pada tingkat pendidikan dasar dan menengah sebagian sudah melakukan keterampilan proses seperti mengajukan pertanyaan, mengamati, meramalkan, merencanakan percobaan

atau penyelidikan, berkomunikasi dan berhipotesis. Untuk pemberian pengalaman langsung dan memahami alam sekitar serta kemampuan berpikir kreatif diperlukan suatu model pembelajaran sesuai dengan materi sains yang sedang dipelajari. Mengacu pada uraian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar sains harus dimulai dari pemahaman konsep yang merupakan fondasi dalam pengembangan sains itu sendiri. Membelajarkan konsep sains memerlukan sarana yang tepat, misalnya model dan perangkat pembelajaran yang memberikan ruang untuk melakukan kerja ilmiah dan berpikir kreatif. Oleh karena itu, salah satu alternatif solusi yaitu membelajarkan konsep dan berpikir kreatif siswa. Model pembelajaran yang menjadi salah satu solusi adalah model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif IPA siswa SMP.

## **B. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kepraktisan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dalam meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa SMP?
2. Bagaimanakah keefektivan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dalam meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif IPA siswa SMP?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis dan mendeskripsikan kepraktisan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dalam meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa SMP.

2. Menganalisis dan mendeskripsikan keefektivan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dalam meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa SMP.

#### **D. Definisi Istilah**

Untuk menghindari perbedaan penafsiran, perlu didefinisikan beberapa istilah berikut.

1. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* adalah model atau pola yang dirancang untuk pembelajaran IPA dengan sintaks orientasi, definisi masalah, pengajuan hipotesis, pengujian hipotesis dan evaluasi-tindak lanjut yang layak (memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan) untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa.
2. Kepraktisan merupakan tingkat keterlaksanaan model dan kemampuan guru dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas ditinjau dari tiga aspek, yaitu keterlaksanaan sintaks pembelajaran, sistem sosial, dan prinsip reaksi dengan sistem pendukung yang disediakan.
3. Pemahaman konsep adalah tingkat kemampuan siswa memahami arti dari konsep, situasi, serta fakta yang diketahuinya tentang sains. Pemahaman konsep mengacu *Taxonomy Bloom* hasil revisi Anderson & Krathwohl (2001), yaitu interpretasi (*interpreting*), mencontohkan (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), menggeneralisasikan (*summarizing*), inferensi (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*).
4. Berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir siswa untuk memberikan respons terhadap pertanyaan dan menghasilkan sesuatu yang kreatif (kelancaran, fleksibilitas, dan originalitas) (Hu & Adey, 2002).

5. Kelancaran adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak (bermacam-macam) ide yang keluar dari pemikiran seseorang secara cepat untuk menyelesaikan masalah.
6. Fleksibilitas adalah kemampuan siswa memecahkan masalah dengan berbagai cara yang berbeda-beda; siswa mampu mengubah suatu pemecahan masalah menjadi pemecahan lain yang berbeda.
7. Originalitas adalah kemampuan siswa menjawab masalah dengan beberapa jawaban yang berbeda-beda tetapi bernilai betul atau satu jawaban yang tidak biasa dilakukan oleh siswa (individu) pada tahap perkembangan mereka atau tingkat pengetahuannya.
8. Meningkatkan adalah suatu upaya yang dilakukan untuk memfokuskan siswa dapat belajar dengan baik dalam rangka memunculkan dan mengoptimalkan potensi pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa selama proses pembelajaran yang diukur dengan tes pemahaman konsep dan berpikir kreatif.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan suatu model pembelajaran sains untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif IPA siswa SMP.
2. Model pembelajaran ini diharapkan dapat memotivasi siswa belajar sains yang sebenarnya (proses sains) untuk mendukung munculnya potensi berpikir kreatif IPA siswa SMP.
3. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan untuk dijadikan model pembelajaran sains sebagai pendukung keterlaksanaan kurikulum IPA Siswa SMP.

## II KAJIAN TEORI

### A. Hakikat IPA-Sains

IPA atau sains adalah istilah yang digunakan yang merujuk pada rumpun ilmu di mana obyeknya adalah benda-benda alam dengan hukum-hukum yang pasti dan umum, berlaku kapanpun dan di manapun. IPA atau sains merupakan ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam yang dapat dirumuskan kebenarannya secara empiris melalui metode ilmiah. Sebagai sebuah ilmu, sains memiliki sifat dan karakteristik yang unik yang membedakannya dengan ilmu lainnya yang merupakan hakikat sains itu sendiri.

Menurut Carin & Sund (1991), hakikat sains terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah. Sains sebagai sikap ilmiah merupakan rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat (kausalitas) yang menimbulkan masalah baru yang dapat menimbulkan masalah baru, sehingga sains bersifat *open-ended*. Sains sebagai proses merupakan prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah. Standar prosedur sains yang sudah baku yaitu masalah, hipotesis, prosedur, data dan kesimpulan. Sedangkan sains sebagai produk berupa fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum. Aplikasi produk berupa penerapan metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Secara rinci, keterampilan proses IPA dapat digolongkan menjadi keterampilan proses dasar (*basic skills*) dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*), sekalipun komponennya ada yang sama dan ada yang berbeda. Keterampilan proses, baik keterampilan proses dasar maupun keterampilan proses terintegrasi, harus dilatihkan kepada siswa agar siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga dapat melakukan pencarian informasi terkait dengan hal-hal

yang dipelajari. Rindell (1999) mengungkapkan orang yang dapat memanfaatkan pengetahuan ilmiahnya dan memiliki kemampuan berpikir disebut orang yang literat atau melek ilmu.

Keterampilan-keterampilan proses sains yang perlu dilatih dan ditingkatkan dalam pembelajaran IPA atau penyelidikan meliputi: (a) Pengembangan hipotesis; hipotesis adalah dugaan tentang pengaruh apa yang akan diberikan variabel manipulasi terhadap variabel respons. Oleh karena itu di dalam rumusan hipotesis harus terdapat variabel manipulasi dan variabel respons. Hipotesis dirumuskan dalam bentuk pernyataan bukan pertanyaan; (b) Pengontrolan variabel; variabel adalah suatu besaran yang dapat bervariasi atau berubah pada situasi tertentu. Setiap eksperimen melibatkan beberapa variabel atau faktor-faktor yang dapat berubah. Variabel yang sengaja dirubah disebut variabel manipulasi. Faktor yang dapat berubah sebagai hasil variabel yang dimanipulasi disebut variabel respons. Pengontrolan variabel berarti menjaga seluruh kondisi tetap sama kecuali untuk variabel manipulasi. Variabel kontrol adalah variabel yang dijaga agar tidak mempengaruhi hasil eksperimen; (c) Melakukan percobaan; melakukan percobaan adalah keterampilan untuk melakukan pengujian terhadap ide-ide yang bersumber dari fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan sehingga dapat diperoleh informasi yang menerima atau menolak ide-ide itu; (d) Memperoleh dan menyajikan data; data yang diperoleh dari percobaan dicatat, disusun secara sistematis, dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar sesuai dengan jenis datanya; (e) Menganalisis data; menganalisis data adalah menjelaskan makna data-data yang dikumpulkan dari hasil percobaan (Nur, 2011).

## **B. Pemahaman Konsep**

Pemahaman (*understanding*) menduduki posisi strategis dalam tangga belajar (*learning ladder*). Urutan dari tangga paling bawah ke tangga paling atas pada tangga belajar adalah *data-information-knowledge-understanding-insight-wisdom*. Seseorang



dikatakan paham apabila dapat menunjukkan unjuk kerja pemahaman tersebut pada level kemampuan yang lebih tinggi baik pada konteks yang sama maupun konteks yang berbeda (Gardner, 1999). Pembelajaran untuk pemahaman harus memperhatikan pengetahuan awal siswa (Dochi, 1996) dan memanfaatkan potensi lingkungan sebagai sumber belajar. Kategori dan proses kognitif pemahaman menurut Taxonomy Bloom hasil revisi Anderson & Krathwohl (2001) tertera pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1  
Kategori dan Proses Kognitif Pemahaman

Kategori dan Proses kognitif ( <i>Categories &amp; Cognitive Processes</i> )	Indikator ( <i>indicator</i> )	Definisi ( <i>definition</i> )
<b>Pemahaman</b> ( <i>Understand</i> )	Membangun makna berdasarkan tujuan pembelajaran, mencakup komunikasi oral, tulisan dan grafis ( <i>Construct meaning from instructional messages, including oral, written, and graphic communication</i> )	
1. Interpretasi ( <i>interpreting</i> )	a. Klarifikasi ( <i>Clarifying</i> ) b. Paraphrasing ( <i>Prase</i> ) c. Mewakikan ( <i>Representing</i> ) d. Menerjemahkan ( <i>Translating</i> )	Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain ( <i>Changing from one form of representation to another</i> )
2. Mencontohkan ( <i>exemplifying</i> )	a. Menggambarkan ( <i>Illustrating</i> ) b. <i>Instantiating</i>	Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip ( <i>Finding a specific example or illustration of a concept or principle</i> )
3. Mengklasifikasikan ( <i>classifying</i> )	a. Mengkatagorisasikan ( <i>Categorizing</i> ) b. <i>Subsuming</i>	Menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu katagori ( <i>Determining that something belongs to a category</i> )
4. Menggeneralisasikan ( <i>summarizing</i> )	a. Mengabstraksikan ( <i>Abstracting</i> ) b. Menggeneralisasikan ( <i>generalizing</i> )	Pengabstrakan tema-tema umum atau poin-poin utama ( <i>Abstracting a general theme or major point(s)</i> )
5. Inferensi ( <i>inferring</i> )	a. Menyimpulkan ( <i>Concluding</i> ) b. Mengekstrapolasikan	Penggambaran kesimpulan logis dari informasi yang disajikan

Kategori dan Proses kognitif ( <i>Categories &amp; Cognitive Processes</i> )	Indikator ( <i>indicator</i> )	Definisi ( <i>definition</i> )
	( <i>Extrapolating</i> ) c. Menginterpolasikan ( <i>Interpolating</i> ) d. Memprediksikan ( <i>Predicting</i> )	( <i>Drawing a logical conclusion from presented information</i> )
6. Membandingkan ( <i>comparing</i> )	a. Mengontraskan ( <i>Contrasting</i> ) b. Memetakan ( <i>Mapping</i> ) c. Menjodohkan ( <i>Matching</i> )	Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal hal serupa ( <i>detecting correspondences between two ideas, objects, and the like</i> )
7. Menjelaskan ( <i>explaining</i> )	Mengkontruksi model ( <i>Constructing models</i> )	Mengkontruksi model sebab akibat dari suatu sistem ( <i>Constructing a cause and effect model of a system</i> )

Sumber: Anderson & Krathwohl (2001)

Merujuk pada taksonomi Bloom (Anderson *et al.* 2001), terdapat tujuh proses kognitif yang termasuk ke dalam kemampuan memahami (*understand*).

### 1) Interpretasi (*Interpreting*)

Kemampuan interpretasi (*Interpreting ability*) terjadi ketika siswa mampu mengubah informasi dari satu bentuk informasi ke bentuk informasi yang lain. Interpretasi meliputi kemampuan mengubah kata-kata ke kata-kata, gambar ke kata, kata ke gambar, nomor ke kata-kata, kata-kata ke nomor, catatan musik ke nada, dan sejenisnya. Terdapat beberapa kemampuan dalam proses menafsirkan (*Interpretation*) di antaranya ialah (1) Menerjemahkan suatu abstraksi kepada abstraksi yang lain dan (2) Menerjemahkan suatu bentuk simbolik ke satu bentuk lain atau sebaliknya.

### 2) Memberikan contoh (*Exemplifying*)

Kemampuan memberi contoh (*exemplifying ability*) muncul ketika siswa mampu memberikan contoh khusus atau masalah dari suatu konsep atau prinsip umum. Mencontohkan melibatkan kemampuan mengidentifikasi karakteristik dari

suatu konsep umum atau prinsip dan menggunakan karakteristik ini untuk memilih atau membuat sebuah contoh yang spesifik. Adapun untuk mengetahui kemampuan ini, bisa menggunakan format penilaian berupa format pembentukan jawaban (*the constructed response*), yakni siswa harus membuat atau menyebutkan contoh yang berkaitan dengan teori atau konsep yang telah diperoleh dalam proses pembelajaran.

### **3) Mengklasifikasi (*Classifying*)**

Mengklasifikasi merupakan pelengkap proses kognitif mencontohkan. Kemampuan mengklasifikasi (*classifying ability*) terjadi bila siswa mampu mengenali sesuatu contoh atau masalah khusus kemudian memasukkan ke dalam kategori tertentu. Kemampuan mengklasifikasi meliputi kemampuan mendeteksi ciri-ciri atau karakteristik suatu contoh yang relevan atau yang sesuai dengan konsep atau prinsip tertentu. Kemampuan mengklasifikasi, siswa diberikan beberapa contoh tertentu, kemudian mengharuskan siswa untuk menemukan konsep atau prinsip umum dari contoh-contoh tersebut.

### **4) Meringkas (*Summarizing*)**

Kemampuan meringkas (*Summarizing*) terjadi ketika siswa menunjukkan pernyataan tunggal yang merupakan hasil dari kajian terhadap suatu informasi atau tema umum tertentu. Meringkas meliputi kemampuan dalam pembentukan sebuah informasi, seperti membuat ringkasan tema atau poin utama dari suatu informasi yang diberikan kepada siswa.

### **5) Menduga/menarik inferensi (*Inferring*)**

Menyimpulkan melibatkan kemampuan untuk menemukan pola di dalam serangkaian contoh atau fenomena sains. Kemampuan menduga terjadi bila siswa mampu memperkirakan suatu konsep atau prinsip dari data atau laporan yang disediakan sehingga ada relevansi yang sesuai prakiraan dan data yang ada.

## **6) Membedakan (*Comparing*)**

Kemampuan membandingkan meliputi kemampuan siswa dalam mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek yang diamati, peristiwa, ide, masalah atau situasi lainnya. Adapun teknik penilaian utama untuk menilai proses kognitif yakni pemetaan. Dalam pemetaan, seorang siswa harus menunjukkan bagaimana setiap bagian dari satu objek, ide, masalah atau situasi yang sesuai untuk setiap bagian lain.

## **7) Menjelaskan (*Explaining*)**

Kemampuan menjelaskan terjadi ketika siswa mampu membangun dan menggunakan model sebab dan akibat dari suatu sistem. Model mungkin diturunkan dari teori formal (seperti yang sering terjadi dalam ilmu-ilmu alam) atau mungkin didasarkan pada penelitian atau pengalaman lainnya.

## **C. Pemahaman Konsep Sains**

Pemahaman konsep sains/IPA adalah pengertian yang benar tentang suatu rancangan atau ide abstrak dari sifat dan gejala alam. Contoh, dalam kasus bahang (kalor), beberapa siswa mempunyai pemahaman konsep bahwa air dalam gelas pada suhu  $t^{\circ} C$  kemudian dituangkan ke dalam dua gelas, sehingga masing-masing gelas berisi air separuh gelas semula, maka suhu air di dalam kedua gelas itu sama, yaitu separuh suhu semula atau  $0,5 t^{\circ} C$ .

Pembelajaran sains/fisika secara teoretis di kelas meliputi dua jenis pembelajaran, yaitu pembelajaran siswa memahami konsep dan menerapkan konsep (Darliana, 2006). Memahami konsep meliputi memahami objek dan peristiwa, serta prinsip/teori dan aturan. Secara lengkap memahami konsep mencakup: a) memahami situasi objek atau peristiwa yang dijelaskan oleh prinsip atau teori (rumus) dan

keberlakuan umum dari situasi objek atau peristiwa tersebut; dan b) memahami parameter-parameter dalam prinsip dan teori, posisinya dalam objek atau peristiwa, hubungannya, dan perubahannya.

Landasan teoretis sebagai alternatif pijakan dalam mengemas pembelajaran untuk pemahaman (*learning for understanding*) sekaligus dalam pengembangan keterampilan berpikir adalah (1) Tiga wawasan berpikir dalam pembelajaran IPA/fisika: (a) mengajar tidak hanya menyajikan materi pelajaran, (b) belajar tidak hanya menyimpan sesuatu di memori (c) bukti pemahaman bukan hanya menghafal apa yang disimpan dalam memori (Santayasa, 2010); (2) Guru IPA/fisika dianjurkan lebih banyak menyediakan *context-rich problem* dan mengurangi *context-poor problem* dalam pembelajaran (Yerushalmi & Magen, 2006). Landasan teoretis tersebut menekankan pula pentingnya guru melakukan perubahan paradigma dalam memfasilitasi siswa, dari cara pandang: "mengajar adalah berceritera tentang konsep" menjadi sebuah perspektif ilmiah teoretis: "mengajar adalah mengubah lingkungan belajar dan menyiapkan rangsangan-rangsangan kepada siswa untuk melakukan *inquiry learning* dan memecahkan masalah" (Jabot & Kautz, 2003). Mengajar bukan berfokus pada *how to teach* tetapi hendaknya lebih berorientasi pada *how to stimulate learning* (Longworth, 1999; Novodvorsky, 2006) dan *learning how to learn* (Longworth, 1999).

Gagasan pengembangan pemahaman konsep IPA/fisika dilandasi oleh beberapa konsepsi teoretis: (1) Konsepsi fisika merupakan subyek yang senantiasa mengalami perubahan (Wenning, 2006). (2) Belajar IPA/fisika bukan tentang menghafal fakta, ini adalah tentang pemahaman dan matematika (Zhaoyao, 2002). Berdasarkan penjelasan teoretis tersebut, pemahaman (*understanding*) merupakan

kata kunci dalam pembelajaran. Beberapa konsepsi teoretis yang melandasi kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut. (1) Konsepsi belajar mengacu pada pandangan konstruktivistik, bahwa pemahaman konstruksi menjadi lebih penting dibandingkan dengan menghafal fakta (Brook & Brook, 1993); (2) Salah satu tujuan pendidikan adalah memfasilitasi siswa untuk mencapai pemahaman yang dapat diungkapkan secara verbal, numerikal, kerangka pikir positivistik, kerangka pikir kehidupan berkelompok, dan kerangka kontemplasi spiritual (Gardner, 1999); (3) Pemahaman adalah pengetahuan dalam tindakan pemikiran (Perkin & Unger, 1999); (4) Pemahaman adalah suatu proses mental terjadinya adaptasi dan transformasi ilmu pengetahuan (Gardner, 1999); (5) Pemahaman merupakan landasan bagi siswa untuk membangun *insight* dan *wisdom* (Longworth, 1999); (6) Pemahaman merupakan indikator unjuk kerja yang siap direnungkan, dikritik, dan digunakan oleh orang lain (Gardner, 1999); (7) Pemahaman muncul dari hasil evaluasi dan refleksi diri sendiri (Wenning, 2006). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model perubahan konseptual dalam pembelajaran fisika terbukti efektif dalam pengembangan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah (Ardhana *et al.*, 2003; Santyasa, 2010). Pembelajaran perubahan konseptual yang mendasarkan diri pada paham konstruktivisme, sesungguhnya adalah pembelajaran yang berbasis keterampilan berpikir (Berns & Erickson, 2001) adalah proses berpikir tingkat tinggi.

## **D. Berpikir dan Berpikir Kreatif**

### **1. Berpikir**

Berpikir merupakan proses mental yang membentuk representasi mental baru melalui transformasi informasi oleh interaksi kompleks dari atribusi mental yang mencakup pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan

masalah logis, pembentukan konsep, kreativitas dan kecerdasan (Solso *et al.*, 2008). Ada tiga ide dasar tentang berpikir (1) berpikir adalah kognitif yang terjadi secara internal, dalam pemikiran namun keputusan diambil lewat perilaku; (2) Berpikir adalah proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan dalam sistem kognitif; (3) Berpikir bersifat langsung dan menghasilkan perilaku yang “memecahkan” masalah atau langsung menuju pada solusi. Menurut psikologi Gestalt, berpikir merupakan keaktifan psikis yang abstrak, yang prosesnya tidak dapat kita amati dengan alat indra kita. Orang dapat berpikir, tetapi berpikir itu tidak dapat diamati secara langsung.

Santrock (2014) menyatakan bahwa berpikir adalah memanipulasi atau mengelola dan mentransformasi informasi dalam memori. Hal ini dilakukan untuk membentuk konsep, bernalar dan berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif dan memecahkan masalah. Berkaitan dengan penyelesaian masalah dan proses berpikir sebenarnya ada dua pendapat yang berbeda dari para ahli. Sebagian ahli menganggap bahwa berpikir merupakan suatu aktivitas seperti peredaran darah. Bugalski (dalam Suharnan, 2005) menyatakan bahwa berpikir dianggap sebagai aktivitas saraf otak yang tidak harus berhubungan dengan masalah. Sebagian ahli yang lain berpendapat bahwa berpikir selalu berhubungan dengan persoalan yang ingin dicari jalan keluarnya.

Kecenderungan yang banyak dianut adalah pendapat kedua, sebab berpikir itu muncul karena ada sesuatu yang dipikirkan, keingintahuan terhadap kondisi tertentu, atau ketidakpuasan, semuanya terjadi di dalam kehidupan manusia (Bugalsky dalam Suharnan, 2005). Sebaliknya, jika masalah dipahami sebagai fenomena yang dapat muncul dari dalam diri seseorang misalnya mempermasalahkan sesuatu kemudian

berusaha mencari jalan keluar, maka pandangan kedua dapat dibenarkan karena pada saat itu orang melakukan aktivitas pasti tetap berpikir.

Kata yang merujuk pada konsep dan proses yang sama di antaranya kognisi, pemahaman, kesadaran, gagasan, dan imajinasi. Berpikir melibatkan manipulasi otak terhadap informasi, seperti saat kita membentuk konsep, terlibat dalam pemecahan masalah, melakukan penalaran, dan membuat keputusan (Santrock, 2014). Berpikir adalah fungsi kognitif tingkat tinggi dan analisis proses berpikir menjadi bagian dari psikologi kognitif. Proses berpikir dasar merupakan gambaran dari proses berpikir rasional dan mengandung sejumlah langkah dimulai dari yang sederhana menuju kompleks. Sedangkan proses berpikir kompleks yang disebut keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu pemecahan masalah, pengambilan keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Costa, 1985; Lewis & Smith, 1993).

## **2. Berpikir Kreatif**

Pembahasan pengertian berpikir kreatif tidak terlepas dari topik kreativitas. Kajian literatur menunjukkan bahwa terdapat berbagai definisi mengenai istilah kreativitas. Banyak pakar memandang kreativitas sebagai suatu bentuk pemikiran (mental), sementara beberapa kalangan menganggapnya sebagai upaya menghasilkan suatu produk. Secara umum, *The Oxford English Dictionary* (2008) menjelaskan “*creativity as being imaginative and inventive, bringing into existence, making, originating.*” Istilah kreativitas bertautan dengan perubahan yang dapat menghasilkan gagasan baru: kapasitas untuk menghasilkan gagasan yang orisinal, inventif dan baru.

Taksonomi Bloom yang direvisi, atau sering dikenal dengan taksonomi Anderson & Krathwohl (2001) menyatakan bahwa proses mencipta (kreatif) dibagi menjadi tiga tahap: penggambaran masalah, yang di dalamnya siswa berusaha memahami tugas asesmen dan mencari solusinya; perencanaan solusi, yang di



dalamnya siswa mengkaji kemungkinan-kemungkinan dan membuat rencana yang dapat dilakukan; dan eksekusi solusi, yang di dalamnya siswa berhasil melaksanakan rencananya dengan baik. Maka, dapatlah dikatakan bahwa proses mencipta dimulai dengan tahap divergen yang di dalamnya siswa memikirkan berbagai solusi ketika berusaha memahami tugas (merumuskan). Tahap selanjutnya adalah berpikir konvergen, yang di dalamnya siswa merencanakan solusi dan mengubah jadi rencana aksi (merencanakan). Tahap terakhir ialah melaksanakan rencana dengan mengkonstruksi solusi (memproduksi).

Berbagai definisi kreativitas ada dalam literatur psikologi, tetapi setiap pendidik harus memiliki definisi kreativitas secara tersirat agar dapat menerima bahwasanya kreativitas adalah keterampilan penting untuk diajarkan (Kleiman, 2008). Runco (2004) menyatakan bahwa kreativitas adalah...*the ability to produce work that is both novel (original, unexpected) and appropriate (useful, adaptive concerning task constraints)*. Definisi dan pandangan ini kontras dengan pandangan bahwa kreativitas terbatas pada individu-individu berbakat, tetapi menganggap bahwa setiap orang mampu menghasilkan produk kreatif (Weisberg, 1993).

Perkin (Marzano *et al.*, 1988) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai hasil tindakan internal (mengambil keputusan, merumuskan hipotesis, menarik kesimpulan), dan eksternal (membuat analogi, memiliki gagasan baru untuk eksperimen) yang konsisten, berbicara hanya dalam garis besarnya saja, asli dan tepat sesuai dengan yang dipersyaratkan. Jadi berpikir kreatif adalah suatu proses berpikir yang mengkonstruksi jawaban atau ide asli. Menurut Marzano *et al.* (1988) ada lima aspek berpikir kreatif (1) Kreativitas berkaitan erat antara keinginan dan usaha; (2) Kreativitas menghasilkan sesuatu yang berbeda; (3) Kreativitas lebih memerlukan evaluasi internal daripada eksternal; (4) Kreativitas meliputi ide yang tidak dibatasi, dan (5) Kreativitas sering muncul pada saat sedang melakukan sesuatu. Archimedes

menemukan hukumnya saat sedang mandi. Apel yang jatuh ke kepala Newton menjadi inspirasi untuk menghasilkan teori gravitasi.

Amabile (1996); Amabile *et al.*, (1996); Runco dan Chand (1995); (Northcott *et al.*, 2007) menyatakan, *Creative thinking is linked to knowledge, motivation, problem finding, idea finding, and evaluation*. Definisi ini memberikan pengertian bahwa berpikir kreatif berhubungan dengan pengetahuan, motivasi, menemukan masalah, menemukan ide atau gagasan baru, dan evaluasi. Northcott *et al.* (2007) menambahkan bahwa terdapat dua proses mendasar yang terjadi selama proses berpikir kreatif, yakni proses kognitif (apa yang kita tahu), dan non-kognitif (apa yang kita rasakan). Jadi keterampilan berpikir kreatif merupakan bentuk kelancaran kognitif yang mendukung kemampuan seseorang merepresentasikannya dengan simbol-simbol.

de Bono (2007) mengemukakan berpikir kreatif adalah keterampilan: 1) merancang, 2) melakukan perubahan dan perbaikan, dan 3) memperoleh gagasan baru. Lipman (McGregor, 2007), mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kreatif berhubungan dengan *“imagination, independence, experimentation, holism, expression, self-transcendence, surprise, generativity, and inventiveness provide descriptor of valuable characteristics of creative thinking.”* Definisi ini lebih menekankan pada karakteristik berpikir kreatif yang melibatkan imajinasi, eksperimentasi, holisme, ekspresi, transendensi-diri, kejutan, pembangkitan, dan daya temu. de Bono (2007), menggambarkan bagaimana kita harus berpikir kreatif untuk memperbaiki kehidupan, melakukan inovasi desain, menciptakan perubahan dan memperbaiki sistem. Bertolak dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu aspek kognitif yang harus diperhatikan dalam proses pembelajaran sains di kelas.

Berpikir kreatif pada dasarnya merupakan perpaduan antara berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi (Baer, 1993). Berpikir divergen akan menghasilkan banyak ide dan kebenaran berpikir tersebut akan ditentukan oleh berpikir logisnya. Berpikir kreatif merupakan sinonim dari berpikir divergen. Ada empat indikator berpikir kreatif, yaitu (1) *fluency*, adalah kemampuan menghasilkan banyak ide, (2) *flexibility*, adalah kemampuan menghasilkan ide-ide atau cara yang bervariasi, (3) *originality*, adalah kemampuan menghasilkan ide baru yang sebelumnya belum ada (Hu & Adey, 2002), dan (4) *elaboration*, adalah kemampuan mengembangkan atau menambahkan ide-ide sehingga dihasilkan ide yang lebih rinci dan detail. Kyung-Hwa (2005) dalam penelitiannya menemukan bahwa kemampuan berpikir kreatif berhubungan dengan kepribadian kreatif tetapi ada perbedaan antara kemampuan berpikir kreatif dan kepribadian kreatif.

Berpikir kreatif yang berhubungan dengan bidang pendidikan seperti yang dikemukakan Torrance (Molineux & Haslett, 2003) bahwa kreativitas sebagai “...*the process of 1) sensing difficulties problems, gaps in information, missing element, something asked; 2) making guesses and formulating hypotheses about these deficiencies; 3) evaluating and testing these guesses and hypotheses; 4) possibly revising and retesting them; and finally; 5) communicating the results.*” Kreativitas dalam pembelajaran sains secara umum berkenaan dengan kreativitas akademik. Molineux & Haslett (2003); Amabile (1996) menyatakan bahwa kreativitas akademik merupakan “*process of thinking about, learning and producing information in school subjects such as science, mathematics and history.*” Dalam hal belajar sains siswa pada dasarnya lebih menyukai belajar kreatif daripada menghafal informasi yang diberikan guru

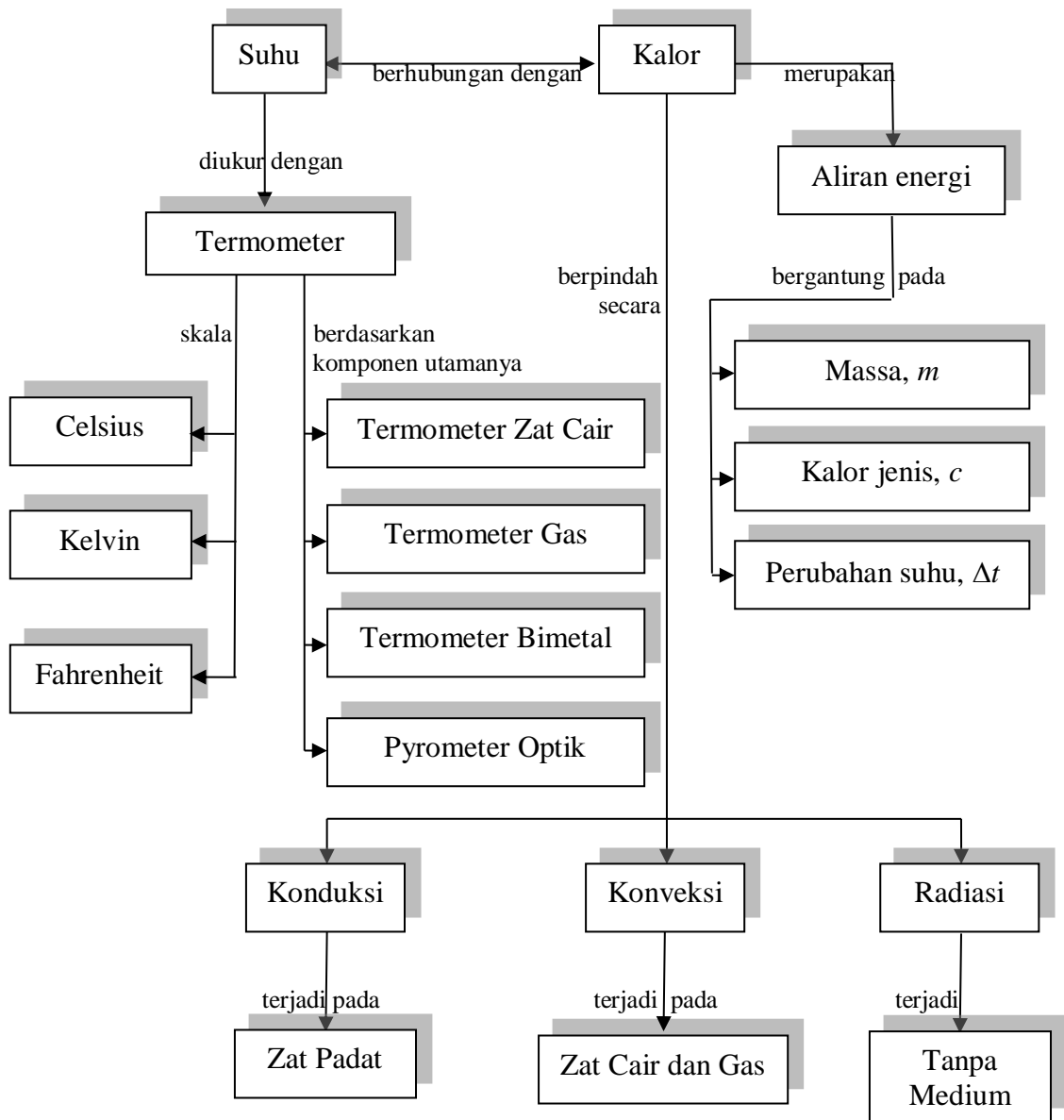
## **E. Kompetensi dan Peta Konsep Materi**

Kompetensi Dasar merupakan kompetensi setiap mata pelajaran untuk setiap kelas yang diturunkan dari Kompetensi Inti. Kompetensi Dasar adalah konten atau kompetensi yang terdiri atas sikap, pengetahuan, dan ketrampilan yang bersumber pada kompetensi inti yang harus dikuasai siswa. Kompetensi tersebut dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik siswa, kemampuan awal, serta ciri dari suatu mata pelajaran.

Mata pelajaran sebagai sumber dari konten untuk menguasai kompetensi bersifat terbuka dan tidak selalu diorganisasikan berdasarkan disiplin ilmu yang sangat berorientasi hanya pada filosofi esensialisme dan perenialisme. Mata pelajaran dapat dijadikan organisasi konten yang dikembangkan dari berbagai disiplin ilmu atau non disiplin ilmu yang diperbolehkan menurut filosofi rekonstruksi sosial, progresif atau pun humanisme.

Kompetensi yang dipilih dalam penelitian ini adalah KD 3.7 memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari materi disajikan dalam buku ajar siswa (BAS) dan LKS; KD 4.7 melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda dan KD 4.8 melakukan penyelidikan terhadap karakteristik perambatan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Jumlah pertemuan yang dirancang dan disediakan sekolah adalah enam kali pertemuan. Setiap pertemuan menggunakan waktu 3 x 40 menit, sedangkan jam pelajaran IPA pada sekolah hanya tersedia 5 jam pelajaran setiap minggu. Hal ini dilakukan karena pada setiap pertemuan dengan menggunakan model yang dikembangkan selalu ada praktikum di

kelas, sehingga waktu yang disediakan sekolah tidak memadai bila menggunakan 3 jam pelajaran dan 2 jam pelajaran.



Gambar 2.1 Peta Konsep Materi Suhu dan Perubahannya & Kalor dan Perpindahannya

## F. Teori Belajar yang Mendukung Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*

Teori belajar dapat membantu guru untuk memahami bagaimana siswa belajar. Pemahaman tentang cara belajar dapat membantu proses belajar lebih efektif, efisien,

dan produktif. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dirancang berdasarkan kajian teori belajar kognitivisme dan teori konstruktivisme sosial

### **1. Teori Kognitivisme**

Menurut teori kognitivisme, pembelajaran terjadi dengan mengaktifkan indra siswa agar memperoleh pemahaman. Pengaktifan indra dapat dilakukan dengan menggunakan media atau alat bantu melalui berbagai metode. Pendidikan menurut teori belajar kognitif adalah sebagai berikut; (1) pendidikan menghasilkan individu atau siswa yang memiliki kemampuan berpikir untuk menyelesaikan setiap persoalan yang dihadapi; (2) kurikulum dirancang sedemikian rupa sehingga terjadi situasi yang memungkinkan pengetahuan dan keterampilan dapat dikonstruksi oleh siswa; (3) latihan menyelesaikan masalah dilakukan melalui belajar kelompok dengan menganalisis masalah dalam kehidupan sehari-hari; (4) siswa diharapkan selalu dan dapat menemukan cara belajar yang sesuai dengan dirinya dan (5) guru hanyalah berfungsi sebagai mediator, fasilitator dan teman yang membuat situasi yang kondusif untuk terjadinya konstruksi pengetahuan pada diri siswa (Sani, 2015). Teori belajar yang berkembang berdasarkan teori belajar kognitivisme adalah teori perkembangan Piaget, teori Bruner, teori Ausubel dan teori Gagne.

#### **a) Teori Piaget**

Teori Piaget merupakan teori konflik sosial kognitif atau perkembangan kognitif yang berkembang menjadi aliran konstruktivistik. Piaget melakukan penelitian dan menemukan bahwa anak-anak membangun dunia kognitif mereka secara aktif. Perkembangan kognitif anak dipengaruhi oleh lingkungan fisik, kematangan, pengaruh sosial dan proses pengendalian diri. Teori perkembangan kognitif Piaget fokus pada perkembangan pemikiran siswa secara alami mulai dari anak-anak sampai dewasa. Kemampuan belajar siswa banyak ditentukan oleh kemauan, keaktifan, dan kemandirian individu. Keaktifan siswa merupakan faktor

dominan keberhasilan belajar kemandirian merupakan jaminan ketercapaian hasil belajar yang optimal penataan lingkungan dapat mempermudah belajar (Sani, 2015).

Perkembangan kognitif lebih dari sekadar penambahan fakta-fakta dan ide-ide baru ke simpanan informasi yang sudah ada. Menurut Piaget (Woolfolk, 2009), sejak lahir sampai mencapai kematangan, proses berpikir berubah secara radikal, meskipun lamban, karena manusia secara konstan berusaha memahami tentang dunia. Piaget mendeskripsikan proses dan perubahan struktur kognitif terjadi melalui adaptasi yang berimbang (ekuilibrium) yang mencakup proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi terjadi ketika orang menggunakan skema-skema yang sudah ada untuk memahami berbagai kejadian di dunianya. Proses akomodasi merupakan penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi yang baru. Proses ekuilibrium merupakan penyesuaian berkesinambungan antara akomodasi dan asimilasi. Interaksi dengan teman sebaya lebih bermanfaat dibandingkan dengan interaksi dengan orang dewasa, karena ada negosiasi sosial Piaget (Woolfolk, 2009). Ciri-ciri tahapan perkembangan kognitif dijelaskan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2  
Ciri-ciri Tahapan Perkembangan Kognitif

Tahapan	Ciri-ciri
Sensorimotor (0 s.d. 2 tahun) Membentuk pemahaman melalui pengalaman indra dan aksi fisik	Perkembangan mental ditandai oleh kemajuan yang pesat dalam kemampuan bayi dalam mengorganisasikan sensasi melalui gerakan dan tindakan fisik
Pra-operasional (2 s.d. 7 tahun) Menceritakan dunia menggunakan kata dan gambaran	Anak dapat membuat imitasi yang secara tidak langsung dari bendanya sendiri, melakukan permainan simbolis, dapat menggambar realitas tetapi tidak proporsional, mengetahui bentuk-bentuk dasar geometris. Perkembangan bahasa sangat memperlancar perkembangan konseptual anak, pemikiran akan berkembang pesat secara bertahap ke arah tahap konseptualisasi, namun belum bisa berpikir multidimensi. Anak masih egosentris (belum bisa melihat dari perspektif orang lain), adaptasi dilakukan tanpa gambaran yang akurat
Operasional Konkret (7 s.d. 11 tahun) Mengetahui alasan logis-rasional tentang kejadian konkret dan dapat mengelompokkan benda	Logika tentang sifat timbal balik dan kekekalan, melakukan klasifikasi, tidak lagi bersifat egosentris, pikiran masih terbatas pada hal-hal konkret, belum dapat memecahkan persoalan yang abstrak
Operasional formal (mulai 12 tahun) Mulai berpikir abstrak dan logis	Perkembangan nalar dan logika mulai berkembang, asimilasi, dan akomodasi berperan membentuk skema yang lebih menyeluruh. Mampu berpikir deduktif, induktif, dan abstraksi

Selama tahap operasi formal (usia 11 hingga dewasa), orang yang masih muda mengembangkan kemampuan menghadapi hipotesis dan memantau pemikirannya sendiri (Slavin, 2012). Setiap siswa dalam usia berapa pun secara aktif terlibat dalam proses pemerolehan informasi dan pengkonstruksian pengetahuan mereka sendiri. Pedagogi yang baik harus melibatkan siswa dengan situasi-situasi siswa itu sendiri yang melakukan eksperimen. Makna yang luas dari ungkapan itu mencoba segala sesuatu untuk mencari tahu apa yang terjadi, memanipulasi benda-benda, memanipulasi simbol-simbol, mengajukan pertanyaan dan berupaya menemukan sendiri jawabannya, mencocokkan apa yang ditemukan di suatu waktu dengan apa yang ditemukan di waktu yang lain, dan membandingkan temuannya dengan temuan siswa lain (Nur, 2008: 21). Hal ini salah satu dasar sintak dalam model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*.

#### **b) Teori Bruner**

Bruner mengembangkan teori perkembangan mental, yang mendeskripsikan bahwa terjadinya proses belajar lebih ditentukan oleh cara mengatur materi pelajaran (Dahar, 2011). Proses belajar terjadi melalui tahap-tahap, yaitu (1) memanipulasi objek langsung (*enactive*); (b) representasi gambar (*iconic*); (c) memanipulasi simbol (*symbolic*). Tahap enaktif adalah aktivitas siswa untuk memahami lingkungan melalui observasi langsung realitas. Tahap ikonik terjadi pada saat siswa mengobservasi realitas tidak secara langsung, tetapi melalui sumber sekunder, misalnya gambar-gambar atau tulisan. Tahap simbolik terjadi ketika siswa membuat abstraksi berupa teori, penafsiran, analisis terhadap realitas yang telah diamati dan dialami.

Bruner mengemukakan empat tema pendidikan. Tema pertama mengemukakan pentingnya arti struktur pengetahuan. Dengan struktur pengetahuan, guru menolong para siswa untuk melihat bagaimana fakta-fakta yang kelihatannya



tidak memiliki hubungan, dapat dihubungkan satu sama lain, dan informasi yang telah mereka miliki. Teori ini cocok dengan salah satu fase model pembelajaran sains berbasis proses kreatif inkuiri. Tema kedua ialah tentang kesiapan belajar. Menurut Bruner, kesiapan kesiapan terdiri atas penguasaan yang lebih sederhana yang dapat mengijinkan seseorang untuk mencapai keterampilan yang lebih tinggi. Tema yang ketiga menekankan intuisi dalam proses pendidikan. Dengan intuisi dimaksudkan adalah teknik-teknik intelektual untuk sampai pada formulasi tentatif tanpa melalui langkah-langkah analitis untuk mengetahui apakah formulasi itu merupakan kesimpulan sah atau tidak. Tema keempat adalah tentang motivasi atau keinginan untuk belajar dan cara-cara yang tersedia pada para guru untuk merangsang motivasi itu.

### **c) Teori Ausubel**

Teori belajar bermakna membutuhkan peta konsep, yaitu bagan atau struktur tentang keterkaitan seluruh konsep secara terpadu dan terorganisasi secara hierarki dan distributif. Proses belajar terjadi melalui tahap-tahap antara lain: (1) memperhatikan stimulus yang diberikan; (2) memahami makna stimulus dan (3) menyimpan dan menggunakan informasi yang sudah dipahami.

Aplikasi teori belajar bermakna yaitu menggunakan *advance organizer* yaitu gambaran singkat tentang isi dan keterkaitan bahan ajar yang akan dipelajari. *Advance organizer* berfungsi sebagai: (1) kerangka konseptual sebagai titik tolak proses belajar; (2) penghubung antara ilmu yang akan dipelajari dengan apa yang sudah dimiliki oleh siswa; (3) alat bantu untuk mempermudah guru memfasilitasi siswa dalam belajar. Hal ini menjadi salah satu dasar teori sintaks model pembelajaran yang dikembangkan. Seperti halnya *advance organizer*, penggunaan analogi-analogi juga membantu siswa dalam memahami pelajaran atau bacaan yang diberikan. Analogi

dapat membantu siswa mempelajari informasi baru dengan menghubungkan informasi-informasi baru tersebut dengan konsep-konsep yang sudah dipunyai sebelumnya (Nur, 2008)

Ausubel (dalam Woolfolk, 2009) percaya bahwa orang memperoleh pengetahuan melalui *reception* (penangkapan), bukan penemuan. Konsep, prinsip dan ide disajikan dan dimengerti dengan penalaran deduktif – dari ide umum ke kasus-kasus spesifik. Model *expository teaching* (pengajaran ekspositorik) Ausubel menekankan apa yang dikenal dengan *meaningful verbal learning* – informasi verbal, ide-ide, dan hubungan di antara ide-ide dipersatukan.

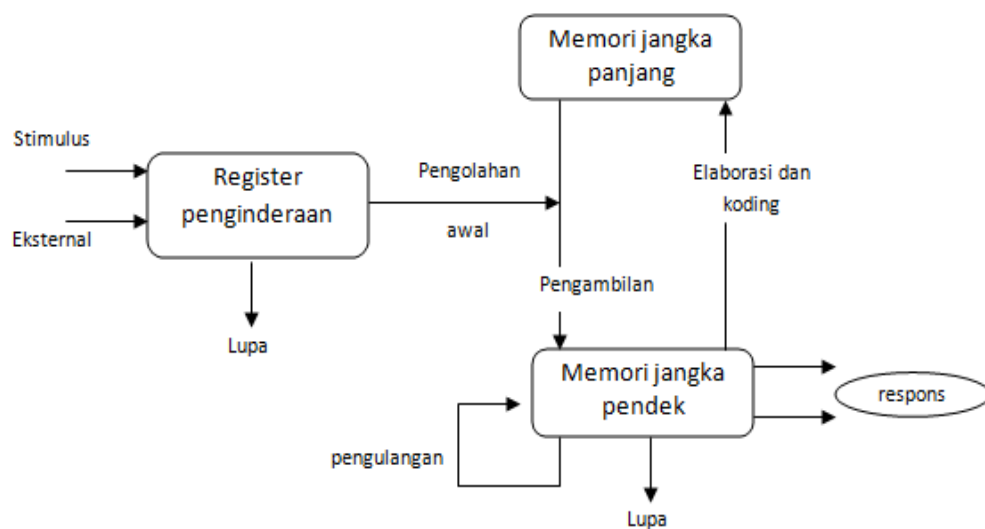
Dimensi pertama berhubungan dengan cara informasi atau materi pelajaran yang disajikan pada siswa melalui penerimaan atau penemuan. Faktor terpenting yang mempengaruhi belajar adalah ialah apa yang telah diketahui oleh siswa (Ausubel dalam Dahar, 2011). Jadi agar terjadi belajar bermakna, konsep baru atau informasi baru harus dikaitkan dengan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif siswa. Setelah semua materi disuguhkan, guru harus memerintahkan siswa untuk mendiskusikan bagaimana contoh-contoh dapat digunakan untuk memperluas *advance organizer* aslinya (Woolfolk, 2009).

#### **d) Teori Gagne**

Robert Gagne memperkenalkan teori pemrosesan informasi yang merupakan teori kognitif tentang belajar bagaimana informasi diterima, disimpan dan diambil kembali dari otak. Menurut teori pemrosesan informasi, dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi yang kemudian diolah sehingga menghasilkan luaran dalam bentuk hasil belajar (Sani, 2015). Pemrosesan informasi mengacu pada cara-cara orang menangani rangsangan dari lingkungan, mengorganisasi data, melihat

masalah, mengembangkan konsep dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan lambang atau simbol-simbol baik verbal maupun non verbal.

Hasil pembelajaran merupakan luaran dari pemrosesan informasi yang berupa kecakapan yaitu kemampuan manusia yang terdiri atas informasi verbal, kecakapan intelektual, strategi kognitif, sikap (afektif), dan kecakapan motorik. Skema pengolahan informasi dideskripsikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Skema Pengolahan Informasi

Skema setelah stimulus diterima oleh indra, otak segera memproses stimulus tersebut. Gambaran yang ada dalam otak (persepsi) tidak persis sama dengan yang diterima oleh indra karena persepsi merupakan interpretasi seseorang terhadap stimulus yang telah dipengaruhi oleh mental, pengalaman masa lalu, pengetahuan yang telah dimiliki, motivasi dan sebagainya. Persepsi masuk dan berada dalam register penginderaan dalam waktu relatif singkat (tidak lebih dari 2 detik). Jika ada pemrosesan lebih lanjut atau terdesak informasi baru, informasi akan hilang/lupa, tetapi jika ada pemrosesan lebih lanjut informasi akan masuk dan tersimpan di memori jangka pendek (Slavin, 2012).

Informasi yang masuk ke memori jangka pendek dapat berasal dari register penginderaan atau memori jangka panjang dan sering terjadi secara bersamaan. Memori jangka panjang merupakan bagian dari sistem memori untuk menyimpan informasi dalam kurun waktu yang panjang dengan kapasitas yang besar. Informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang tidak akan terlupakan, kemungkinan yang terjadi adalah kehilangan kemampuan untuk menemukannya kembali (*recall*). Proses pengeolahan informasi dalam ingatan dimulai dari proses penyandian informasi (*encoding*), diikuti dengan penyimpanan informasi (*storage*), dan diakhiri dengan mengungkapkan kembali (*retrieval*) informasi-informasi yang telah disimpan dalam ingatan. Ingatan terdiri dari struktur informasi yang terorganisasi dan proses penelusurannya bergerak secara hierarkis, dari informasi yang paling umum dan inklusif sampai informasi yang paling khusus dan rinci, sampai diperoleh informasi yang diinginkan (Woolfolk, 2009).

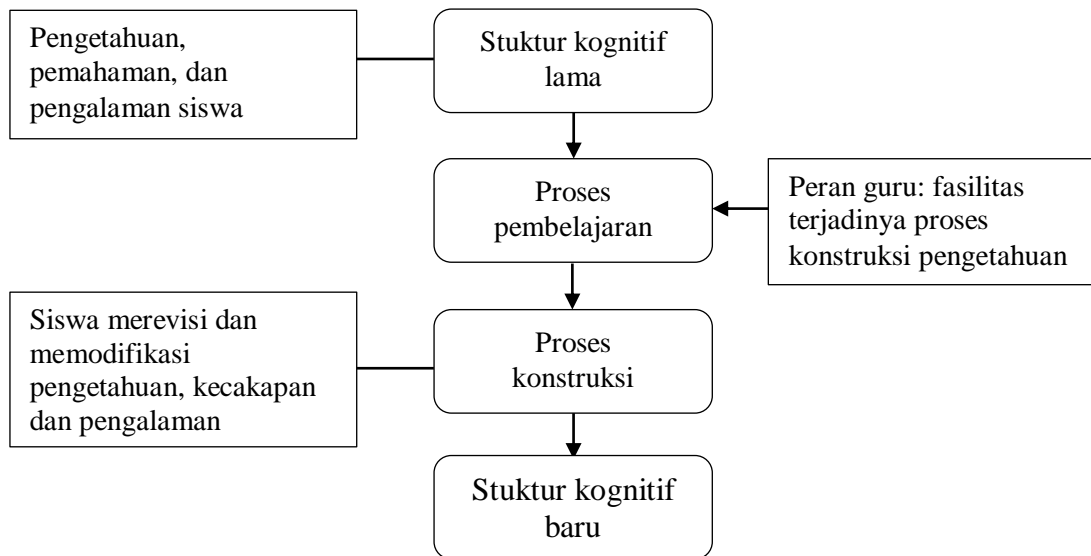
## **2. Teori Konstruktivisme Sosial**

Konstruktivisme sosial dikembangkan oleh Vigotsky, yang menyatakan bahwa pembentukan pengetahuan dan perkembangan kognitif terbentuk melalui internalisasi (penguasaan proses sosial). Teori Vigotsky merupakan teori sosiogenesis, yang membahas faktor primer (kesadaran sosial) dan faktor sekunder (individu), serta pertumbuhan kemampuan (Woolfolk, 2009). Siswa berpartisipasi dalam kegiatan sosial tanpa makna, kemudian terjadi internalisasi atau pengendapan dan pemaknaan atau konstruksi pengetahuan baru, serta perubahan (*transformasi*) pengetahuan. Tingkat perkembangan kemampuan aktual terjadi secara mandiri dan kemampuan potensial melalui bimbingan orang dewasa. Proses konstruksi pengetahuan dilakukan secara bersama-sama dengan bantuan yang diistilahkan dengan *scaffolding*, misalnya dengan memberi petunjuk, pedoman, bagan/gambar, prosedur, atau balikan (Sani, 2015).

Menurut teori konstruktivisme, bahwa pengetahuan ada di dalam pikiran manusia dan merupakan interpretasi manusia terhadap pengalamannya tentang dunia, bersifat perspektif, konvensional, tentatif, dan evolusioner. Pengetahuan atau konsep baru dibangun secara bertahap dalam konteks sosial. Prinsip teori konstruktivisme adalah sebagai berikut: (1) Pembelajaran sosial, siswa belajar melalui interaksi dengan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu; (2) Zona perkembangan terdekat, siswa lebih mudah belajar konsep jika konsep itu berada pada zona perkembangan terdekat siswa; (3) Pemagangan kognitif, siswa secara bertahap memperoleh keahlian melalui interaksinya dengan orang lain yang telah menguasai bidangnya; (4) *Scaffolding*, siswa diberi tugas-tugas kompleks, sulit dan realistis untuk kemudian diberikan bantuan secukupnya untuk menyelesaikan tugas-tugas tersebut (Wolfolk, 2009).

Implikasi teori konstruktivisme sosial dalam pembelajaran dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut: (1) dasar pembelajaran adalah bahwa dalam diri siswa sudah ada pengetahuan, pemahaman, kecakapan, dan pengalaman tertentu; (2) siswa belajar dengan mengonstruksi (menambah, merevisi, atau memodifikasi) pengetahuan, pemahaman, kecakapan dan pengalaman lama menjadi pengetahuan, pemahaman, kecakapan, dan pengalaman yang baru; (3) guru berperan memfasilitasi terjadinya proses konstruksi pengetahuan.

Menurut konstruktivisme sosial, pengetahuan dibangun oleh siswa sendiri dan tidak dapat dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali hanya dengan keaktifan siswa sendiri untuk menalar. Siswa aktif mengonstruksi secara terus-menerus sehingga selalu terjadi perubahan konsep ilmiah. Peran guru hanya sekedar membantu menyediakan sarana dan situasi agar proses konstruksi berjalan lancar (Woolfolk, 2009). Konstruksi pengetahuan pada siswa dipaparkan pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Konstruksi Pengetahuan menurut Konstruktivisme Sosial

Bila guru memahami pikiran siswa, guru akan lebih dapat menyesuaikan metode mengajar dengan pengetahuan dan kemampuan siswa saat itu. Ide-ide yang sudah ada tentang topik tertentu menentukan konsep baru mana yang secara potensial bermakna bagi siswa (Arends, 2012), menyuruh mereka menemukan kesimpulannya dapat menjadi cara yang efektif untuk mengajari siswa tentang bagaimana menyelesaikan masalahnya sendiri (Woolfolk, 2009).

Teori konstruktivisme sosial mempunyai keterkaitan dengan teori kognitif sosial Bandura (Santrock, 2008). Bandura menyatakan terdapat empat fase belajar dari model pembelajaran sosial, yaitu fase perhatian, fase retensi, fase reproduksi dan fase motivasi. Fase pertama dalam belajar observasional ialah memberikan perhatian pada suatu model. Siswa akan memberikan perhatian pada model-model yang menarik, berhasil, menimbulkan minat dan populer. Di dalam kelas, guru akan memperoleh perhatian dari siswa jika guru menyajikan isyarat-isyarat yang jelas dan menarik. Fase kedua adalah retensi merupakan perhatian pada penampilan model dan penyajian simbolik dari penampilan itu dalam memori jangka panjang. Siswa akan lama mengingat pelajaran yang mereka pelajari jika mereka mengulang. Fase reproduksi

merupakan bayangan atau kode-kode simbolik verbal dalam memori membimbing penampilan yang sebenarnya dari perilaku yang baru diperoleh. Jadi pentingnya umpan balik yang bersifat memperbaiki untuk membentuk perilaku yang diinginkan. Dalam fase motivasi, siswa akan meniru suatu model sebab siswa merasa bahwa dengan berbuat demikian, mereka akan meningkatkan kemungkinan untuk memperoleh *reinforcement*.

Bandura mengatakan faktor person (kognitif) memainkan peran penting. Faktor person (kognitif) menekankan pada *self-efficacy* yakni keyakinan bahwa seseorang bisa menguasai situasi dan menghasilkan hasil yang positif. Salah satu proses pembelajaran yang melibatkan ketiga faktor tersebut adalah *self regulated learning*. *Self regulated learning* diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk mengontrol semua aspek belajar, mulai dari perencanaan hingga mengevaluasi hasil kinerja (Moreno. 2010).

### **G. Kerangka Berpikir**

Tuntutan pendidikan abad-21 adalah lulusan-lulusan yang mampu berpikir kritis, memiliki kompetensi dalam penyelesaian masalah, kreatif, inovatif, komunikatif dan menguasai berbagai bahasa. Kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan memecahkan masalah, sebagai salah satu orientasi pembelajaran modern secara lebih luas akan membekali siswa dengan keterampilan yang lebih kecil yang melingkupinya.

Pembelajaran berbasis inkuiri dianggap sebagai yang paling banyak digunakan untuk mendorong kreativitas dalam pendidikan IPA (Johnson, 2000; Kind & Kind, 2007; Meador, 2003). Craft (2000), Meador (2003) dan Shahrin, Toh, Ho & Wong (2002) menganggap bahwa dengan terlibatnya siswa dalam pendekatan inkuiri

terbuka dan latihan proses ilmiah akan dapat membantu siswa membangun konsep baru, dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan sikap kreatif. Penyelidikan ilmiah merupakan unsur penting dalam meningkatkan kreativitas (Starko, 2010, Watson & Konicek, 1990). Penerapan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* sesuai dengan karakter dan domain IPA yang meliputi domain konsep, proses, kreativitas, sikap atau tingkah laku dan aplikasi sesuai dengan yang dikemukakan oleh Yager (1996).

Fasko (2001) mengamati bahwa keterampilan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui pembelajaran. Program pendidikan harus diselenggarakan secara fleksibel dengan memberikan layanan terbaik bagi siswa, seperti program pengayaan. Beberapa penelitian yang relevan mendukung pencapaian berpikir kreatif melalui pembelajaran. Wang, 2011; Anna & Sing, 2010; Koray & Koskal; Kind & Kind, 2007 dan Juwanda, 2006, menyimpulkan bahwa prestasi akademik dan berpikir kreatif dapat ditingkatkan melalui pemilihan model pembelajaran. Sementara Wynder (2008); Hamza & Griffith (2005); Baker, Rudd & Pomerey (2001) menyimpulkan perlu merancang kurikulum dan pembelajaran di kelas untuk meningkatkan kreativitas siswa.

Fase-fase model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* memandu aktivitas guru dan siswa melakukan kegiatan-kegiatan kreatif dalam pembelajaran, khususnya pada saat pelaksanaan eksperimen atau penyelidikan. Aktivitas guru dan siswa itulah yang dinamakan dengan proses kreatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.3. Dalam proses pembelajaran, guru mempunyai tugas untuk memberikan afektif, kognitif dan psikomotor kepada siswa.



Tabel 2. 3  
 Proses Kreatif dalam Sintaks Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*

No	Fase Model <i>KREATIF-INKUIRI</i>	Proses Kreatif
1	Fase 1: Orientasi	1. Motivasi oleh guru (Apersepsi)
2	Fase 2: Definisi Masalah	1. Pengumpulan informasi 2. Pengorganisasian informasi 3. Menentukan masalah
3	Fase 3: Pengajuan Hipotesis	1. Pemberian respons atas masalah 2. Pengkombinasian konsep 3. Pemunculan ide baru
4	Fase 4: Pengujian Hipotesis	1. Pemilihan ide baru 2. Penyelidikan 3. Curah pendapat
5	Fase 5: Evaluasi dan Tindak Lanjut	1. Mengkomunikasikan hasil 2. Penilaian terhadap hasil 3. Monitoring hasil 4. Penyelidikan lanjutan

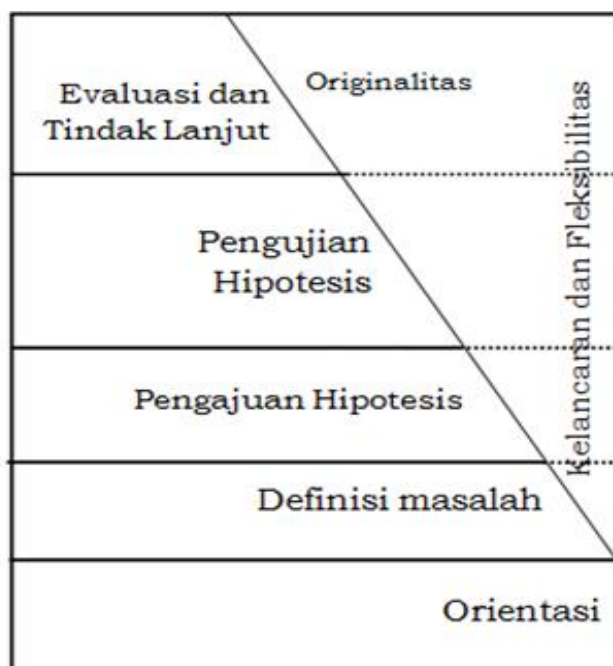
Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* yang dilandasi penyelidikan (inkuiri) yang diawali saat mengidentifikasi satu pertanyaan yang diniatkan untuk menarik perhatian dan memberikan tantangan bagi siswa. Pertanyaan dapat tumbuh secara alamiah dari kegiatan belajar. Membantu siswa untuk menjelaskan pertanyaan dengan kata-kata sendiri atau mengaitkannya dengan dengan diskusi sebelumnya dapat membantu menentukan apakah mereka benar-benar memahaminya (Eggen dan Kaucak, 2012).

Hipotesis membimbing proses pengumpulan data. Saat hipotesis sudah dinyatakan dan diperjelas, para siswa siap untuk mengumpulkan data. Akan tetapi sebelum siswa bisa memulai, harus memahami variabel kontrol (*control variable*), yaitu proses menjaga nilai-nilai semua variabel, kecuali satu, supaya tetap dan konstan. Tidak semua siswa akan memahami variabel kontrol dengan sama cepatnya,

untuk itu guru perlu memberikan bimbingan (*scaffolding*) kepada siswa agar penyelidikan dapat terlaksana dengan benar.

Setelah data dikumpulkan dan diatur, informasi digunakan untuk menilai hipotesis-hipotesis awal dan untuk membuat generalisasi hasil. Dalam prakteknya guru harus menuntun menganalisis untuk memastikan kesimpulan-kesimpulan siswa didasarkan pada data yang sudah mereka kumpulkan (Eggen dan Kaucak, 2012). Penyelidikan lanjutan pada akhir fase pengujian hipotesis menjaga agar siswa tidak tergesa-gesa membuat lompatan dalam pelajaran penyelidikan (inkuiri) ataupun dalam model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*. P

Dengan berbagai proses kreatif yang sudah diimplementasikan ke dalam model maka diharapkan akan memunculkan berpikir kreatif siswa pada proses pembelajaran yang diimplementasikan pada kelas. Langkah-langkah proses pembelajaran yang akan memunculkan berpikir kreatif ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Berpikir Kreatif pada Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*.

Pada proses evaluasi dan tindak lanjut akan muncul berpikir kreatif originalitas, khususnya ketika siswa memberikan jawaban pada penelitian lanjutan

(pertanyaan yang terdapat pada LKS). Jadi dalam model ini, keterampilan berpikir kreatif siswa akan muncul mulai fase ketiga (Gambar 2.4).

### **III METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini digolongkan ke dalam penelitian pengembangan pendidikan yang diarahkan pada pengujian model melalui pengembangan suatu produk perangkat pembelajaran IPA. Produk yang dikembangkan adalah Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif IPA Siswa SMP. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Ajar Siswa (BAS) dengan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*, Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan Lembar Penilaian (LP).

#### **B. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah dua kelas siswa kelas VII SMP Negeri 1 Pematangsiantar masing-masing kelas terdiri dari 30 orang. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk disseminasi hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini akan menggunakan model dan perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan oleh peneliti sendiri.

#### **C. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester II Tahun Ajaran 2016/2017 di SMP Negeri 1 Pematangsiantar, Sumatera Utara. Pemilihan lokasi di sekolah tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa sekolah tersebut terbuka dalam menerima upaya inovasi untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran sains, dan bersedia bekerjasama dengan peneliti. Berdasarkan studi pendahuluan

yang dilakukan di SMP Negeri 1 bahwasanya pemahaman konsep, pemahaman tentang berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kreatif siswa kelas VII masih rendah, sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkannya (Panjaitan *et al.*, 2015).

#### **D. Implementasi Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI***

Implementasi model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* diterapkan pada dua pokok bahasan (materi), yaitu materi suhu dan perubahannya serta kalor dan perpindahannya dalam 6 RPP (6 pertemuan). Implementasi dilakukan untuk menganalisis kepraktisan dan keefektifan model secara empiris. Rancangan penelitian uji coba terbatas menggunakan *the one-group pretest-posttest design* (Fraenkel *et al.*, 2003). Rancangan penelitian ini melibatkan satu kelas dengan 60 orang siswa yang diobservasi pada tahap *pretest* ( $O_1$ ) yang kemudian dilanjutkan dengan perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* ( $X$ ) dan *posttest* ( $O_2$ ). Rancangan *the one-group pretest-posttest design* dapat ditulis dengan bentuk:

Tabel 3.1  
*The One-Group Pretest-Posttest Design*

$O_1$	$X$	$O_2$
<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>

- $O_1$  : *Pretest* untuk mengukur pemahaman konsep dan berpikir kreatif awal siswa
- $O_2$  : *Posttest* untuk mengukur pemahaman konsep dan berpikir kreatif akhir siswa
- $X$  : Pembelajaran dengan Model *KREATIF-INKUIRI*

#### **E. Definisi Operasional Variabel**

Definisi variabel secara operasional dan batasannya dalam penelitian ini adalah:

- a. Meningkatkan adalah keberhasilan penerapan model pembelajaran dengan diperolehnya sejumlah kompetensi oleh siswa setelah mengikuti pembelajaran baik individu maupun klasikan minimal memenuhi ketercapaian indikator 75 % dan terdapat peningkatan nilai (*n-gain*) minimal 0,31 berkategori diukur dengan Instrumen: Tes pemahaman konsep dan Instrumen: Tes berpikir kreatif.
- b. Hasil belajar pemahaman konsep adalah sejumlah kompetensi kognitif tentang tentang pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa setelah mengikuti pembelajaran baik individu maupun klasikal minimal memenuhi ketercapaian 75 % indikator dan terdapat peningkatan nilai (*N-gain*) minimal 0,31 berkategori sedang diukur dengan Instrumen: Tes pemahaman konsep.
9. Berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir siswa untuk memberikan respons terhadap pertanyaan dan menghasilkan sesuatu yang kreatif (kelancaran, fleksibilitas, dan originalitas) setelah pembelajaran dengan model *KREATIF-INKUIRI* diukur dengan menggunakan Instrumen: Tes berpikir kreatif.
- c. Kelancaran adalah keragaman jawaban benar yang diberikan oleh siswa, minimal dua jawaban benar diukur dengan menggunakan Instrumen: Tes berpikir kreatif.
- d. Fleksibilitas adalah kemampuan siswa memecahkan masalah dengan berbagai cara yang berbeda-beda (minimal dua cara), diukur dengan menggunakan Instrumen: Tes berpikir kreatif.

- e. Originalitas adalah kemampuan siswa menjawab masalah dengan satu jawaban yang tidak biasa dilakukan oleh siswa (individu) pada tahap perkembangan mereka atau tingkat pengetahuannya diukur dengan menggunakan Instrumen: Tes berpikir kreatif.

## **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Instrumen penelitian yang dibuat disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai sehingga diperoleh data yang akurat. Instrumen yang dikembangkan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah:

### **1. Lembar Pengamatan Keterlaksanaan RPP**

Keterlaksanaan RPP dalam bentuk *check list* terdiri dari enam pertemuan meliputi: aspek penilaian kegiatan pendahuluan, aspek penilaian kegiatan inti, dan aspek penilaian kegiatan penutup. Pengamatan keterlaksanaan RPP diisi oleh dua orang pengamat pada saat proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan empat skala penilaian yaitu skala 1 “tidak baik” berarti kegiatan tidak dapat terlaksana. Skala 2 “kurang baik” berarti kegiatan kurang terlaksana, banyak perbaikan dilakukan. Skala 3 “cukup baik” berarti kegiatan terlaksana dengan cukup baik, hanya sedikit perbaikan. Skala 4 “baik” berarti kegiatan terlaksana dengan baik, tidak ada perbaikan. Lembar keterlaksanaan model pembelajaran diadaptasi dari Kemdikbud (2003) dan dikembangkan oleh peneliti.

### **2. Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa**

Lembar pengamatan aktivitas siswa digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas siswa yang muncul selama proses pembelajaran. Pengamatan

aktivitas siswa meliputi: aktivitas siswa, frekuensi, dan jumlah. Pengamatan aktivitas siswa diisi oleh dua orang pengamat dengan cara memberikan turus/toil bila aktivitas muncul, aktivitas dapat muncul lebih dari satu kali, dan aktivitas siswa diamati setiap lima menit selama proses pembelajaran berlangsung.

### 3. Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep diberikan dalam bentuk tes pengetahuan untuk mengetahui kemampuan siswa memahami konsep-konsep yang sudah dipelajari siswa. Tes pemahaman konsep yang diberikan mengacu pada indikator pemahaman konsep, yaitu interpretasi (*interpreting*), mencontohkan (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), menggeneralisasikan (*summarizing*), inferensi (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*) (Anderson & Krathwohl 2001). Tes pemahaman konsep dalam bentuk *essay* berjumlah 14 butir soal. Cara penilaian jawaban siswa mengacu pada kisi-kisi tes pemahaman konsep.

### 4. Tes berpikir Kreatif

Tes berpikir diberikan dalam bentuk tes berpikir kreatif yaitu, keterampilan siswa untuk menjawab masalah dengan *fluency*, *fleksibility* dan *originality*. Tes berpikir kreatif dalam bentuk *essay* berjumlah tujuh butir soal. Cara penilaian jawaban siswa mengacu pada kisi-kisi tes berpikir kreatif. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dilakukan uji *t* berpasangan (*paired t-test*). Analisis statistik uji-*t* berpasangan dilakukan dengan bantuan *software* SPSS v 20.



## **G. Teknik Analisis Data**

Untuk menjawab rumusan masalah dilakukan analisis data. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data apa adanya dalam bentuk persentase dan menjelaskan data atau kejadian dengan kalimat-kalimat penjelasan secara kualitatif. Sedangkan analisis dengan *n-gain* digunakan untuk mengetahui rerata peningkatan apakah berada pada kategori tinggi, sedang atau rendah.

### **1. Kepraktisan (Keterlaksanaan) RPP**

Pengamatan keterlaksanaan RPP dilakukan untuk menilai keterlaksanaan RPP, aktivitas siswa dan kendala yang dihadapi selama pembelajaran. Prosedur pengamatan menggunakan dua orang pengamat yang sudah dilatih sehingga dapat mengoperasikan lembar pengamatan secara benar. Pengamatan dilakukan mulai RPP 1 sampai RPP 6. Pengamat menggunakan instrumen yang sama dan masing-masing berada pada posisi yang mudah mengamati jalannya proses pembelajaran. Hasil pengamatan dianalisis dan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki kegiatan peneliti pada kegiatan berikutnya.

### **2. Keefektivan**

#### **a) Data Aktivitas Siswa**

Data aktivitas siswa diperoleh dari lembar pengamatan aktivitas selama proses pembelajaran. Pengamatan aktivitas siswa meliputi: aktivitas siswa, frekuensi, dan jumlah. Pengamatan aktivitas siswa diisi oleh dua orang pengamat dengan cara memberikan turus/toil bila aktivitas muncul, aktivitas

dapat muncul lebih dari satu kali, dan aktivitas siswa diamati setiap lima menit selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas siswa adalah keterlibatan siswa aktivitas selama proses pembelajaran adalah frekuensi kegiatan siswa yang muncul selama pembelajaran berlangsung. Aktivitas dikatakan positif apabila seluruh kegiatan yang relevan dengan pembelajaran hampir mencapai 100 % dari alokasi waktu yang tersedia.

b) Data Pemahaman Konsep

Data hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep siswa yang asli (sebelum dikonversi) dianalisis dengan *n-gain*. *N-gain* menunjukkan besarnya peningkatan pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa sebelum dan setelah perlakuan.

$$n_{gain} = \frac{(Sf - Si)}{(S_{max} - Si)} \times 100\%$$

Dengan :

$n_{gain}$  : gain ternormalisasi (*normalized gain*)

$Sf$  : nilai *posttest*

$Si$  : nilai *pretest*

$S_{max}$  : nilai maksimal

Hasil perhitungan *normalisasi-gain* tersebut kemudian dikonversi dengan  $n_{gain} < 0.3$  kategori rendah;  $0.7 > n_{gain} > 0.3$  kategori sedang dan  $n_{gain} > 0.7$ ; kategori tinggi (Hake, 1999). Model pembelajaran dikatakan efektif terdapat peningkatan nilai (*n-gain*) minimal 0,31 berkategori sedang atau moderat.

c) Data Berpikir Kreatif

Analisis peningkatan berpikir kreatif siswa menggunakan statistik deskriptif. Skor *fluency* diperoleh dengan menghitung seluruh jawaban subyek terhadap setiap tugas yang diberikan oleh subyek itu, tanpa

memperhatikan kualitas jawabannya. Skor *flexibility* diperoleh dengan menghitung jumlah pendekatan atau daerah konten yang digunakan dalam jawaban itu. Skor *originality* diperoleh dari frekuensi dan persentase dari setiap jawaban dihitung. Jika probabilitas dari suatu jawaban lebih kecil dari 5%, diberi skor jawaban ini 2 poin; Jika probabilitasnya adalah dari 5 sampai 10%, diberi skor jawaban ini 1 poin; Jika probabilitas dari suatu respons lebih besar dari 10%, skor jawaban 0 poin. Skor dari butir soal enam adalah jumlah skor *flexibility* dan skor *originality*. *Flexibility* memiliki skor maksimum 9 poin untuk satu metode yang benar (instrumen: 3 poin; prinsip: 3 poin; prosedur: 3 poin) (Hu dan Adey, 2010). Analisis statistik uji-t berpasangan dilakukan dengan bantuan *software* SPSS v 20. Syarat uji *t* berpasangan adalah perbedaan dua kelompok data berdistribusi normal dan homogen. Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Sedangkan untuk menguji homogenitas varian menggunakan Levene Test. Apabila data memenuhi kriteria syarat normalitas maka dilanjutkan dengan uji *t* berpasangan. Jika data yang diperoleh berdistribusi tidak normal maka statistik yang digunakan adalah non parametrik Wilcoxon *matched pairs* pada data *pretest* dan *posttest* dengan *P-value* ( $\alpha = 0.05$ ).

#### IV HASIL PENELITIAN

Berikut diuraikan data dan hasil analisis terhadap data yang diperoleh dalam penelitian.

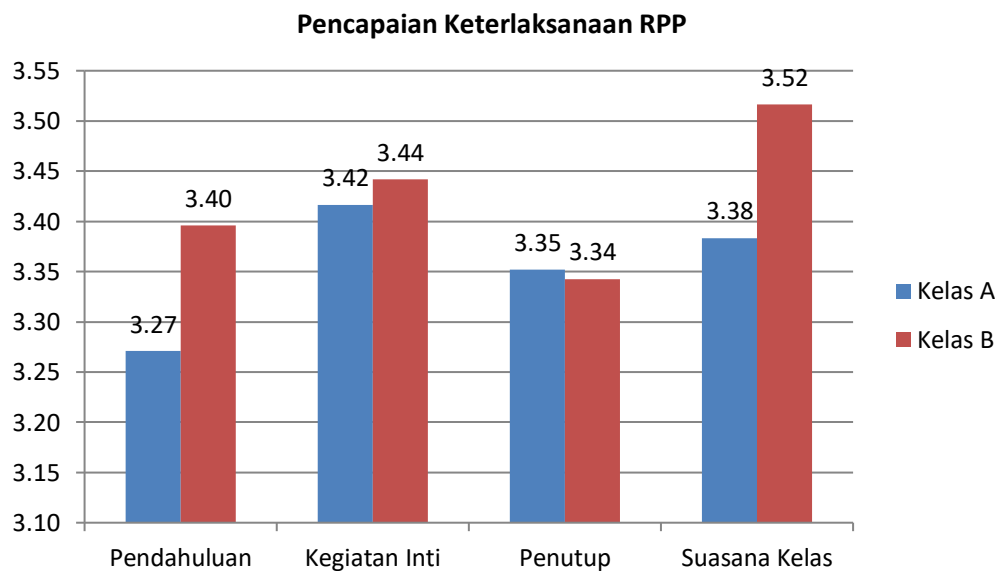
##### A. Kepraktisan (Keterlaksanaan) RPP

Data pengamatan keterlaksanaan RPP menunjukkan kemampuan guru mengelola pembelajaran di kelas. Data pengamatan kemampuan guru mengelola pembelajaran diperoleh dengan menggunakan Instrumen 1; Lampiran 1 dan dianalisis secara kuantitatif deskriptif. Pengamatan dilakukan setiap kali tatap muka oleh dua pengamat yang sudah dilatih mengoperasikan lembar pengamatan secara benar. Penilaian ini meliputi pendahuluan, kegiatan inti, penutup, pengelolaan waktu, dan pengamatan suasana kelas. Hasil analisis kemampuan guru mengelola pembelajaran atau keterlaksanaan RPP disajikan pada Tabel 4.1 dan Lampiran 2; Lampiran 3.

Tabel 4.1  
Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran

No	Aspek yang diamati	Rerata Skor Pengamatan						R	K
		RPP 1	RPP 2	RPP 3	RPP 4	RPP 5	RPP 6		
Kelas A									
1	Pendahuluan	3.13	3.25	3.38	3.25	3.25	3.38	3.27	CB
2	Kegiatan Inti	3.40	3.40	3.35	3.35	3.50	3.50	3.42	CB
3	Penutup	3.22	3.50	3.28	3.28	3.33	3.50	3.35	CB
4	Suasana Kelas	3.10	3.35	3.50	3.40	3.40	3.55	3.38	CB
Kelas B									
1	Pendahuluan	3.25	3.38	3.38	3.50	3.50	3.38	3.40	CB
2	Kegiatan Inti	3.25	3.25	3.45	3.50	3.55	3.65	3.44	CB
3	Penutup	3.22	3.28	3.28	3.28	3.50	3.50	3.34	CB
4	Suasana Kelas	3.20	3.40	3.60	3.55	3.60	3.75	3.52	B
1. Keterangan; B : baik		CB		: cukup baik					

Keterlaksanaan RPP menggambarkan kemampuan atau kompetensi guru dalam pengelolaan pembelajaran disebut sebagai kompetensi pedagogik yang merupakan kemampuan dalam mengelola pembelajaran siswa yang meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup serta evaluasi pembelajaran. Rata-rata nilai kemampuan guru mengelola pembelajaran berada pada rentang 3,27 - 3,52 dengan kategori cukup baik sampai baik. Rata-rata skor kemampuan guru mengolah model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dideskripsikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Histogram rata-rata kemampuan guru mengelola pembelajaran ujicoba luas

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata keterlaksanaan RPP atau kemampuan guru mengelola pembelajaran pada ujicoba luas. Rata-rata keterlaksanaan pendahuluan adalah 3,27 dan 3,40. Rata-rata keterlaksanaan kegiatan inti adalah 3,42 dan 3,44. Rata-rata keterlaksanaan penutup adalah 3,35 dan 3,34. Sedangkan rata-rata suasana kelas adalah 3,38 dan 3,52. Skor

pencapaian keterlaksanaan RPP atau kemampuan guru mengelola pembelajaran berada pada kategori cukup baik.

## **B. Keefektivan**

### **1. Aktivitas Siswa**

Aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran diamati dengan menggunakan lembar pengamatan aktivitas siswa (Instrumen 2; Lampiran 4). Rekapitulasi pengamatan aktivitas siswa untuk Kelas A dan B disajikan pada Tabel 4.2 dan Lampiran 5; Lampiran 6.

Tabel 4.2  
Rata-rata Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa

<b>No</b>	<b>Aktivitas</b>	<b>Kelas A</b>	<b>Kelas B</b>
1	Memperhatikan penjelasan guru	6.92	7.12
2	Mengamatai penayangan/gambar	7.18	7.11
3	Membuat pertanyaan (Rumusan masalah)	6.84	7.00
4	Menjawab pertanyaan (Hipotesis)	7.30	7.16
5	Mengidentifikasi variabel	7.36	7.23
6	Melakukan eksperimen/percobaan	19.07	18.81
7	Mengumpulkan data eksperimen	9.72	9.68
8	Menganalisa data eksperimen	7.70	7.76
9	Berdiskusi dengan teman kelompok	6.99	6.95
10	Menarik kesimpulan	6.61	7.17
11	Menyampaikan hasil diskusi/presentasi	6.84	6.79
12	Memberikan masukan	6.55	6.36
13	Perilaku yang tidak relevan	0.94	0.86

Aktivitas dalam pembelajaran yaitu segala bentuk kegiatan siswa dalam mengikuti pelajaran. Aktivitas dalam pembelajaran memiliki lima dimensi yaitu interaksi siswa terhadap materi pelajaran yang diajarkan, interaksi siswa dengan siswa yang lain, interaksi siswa dengan guru, interaksi siswa dalam kelompok, dan interaksi siswa antar kelompok. Keaktifan siswa selama proses pembelajaran merupakan salah satu indikator adanya keinginan atau motivasi siswa untuk

belajar. Siswa dikatakan memiliki keaktifan apabila ditemukan ciri-ciri perilaku seperti: sering bertanya kepada guru atau siswa lain, mau mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, mampu menjawab pertanyaan, senang diberi tugas belajar, dan aktivitas lain yang relevan dengan pembelajaran.

Aktivitas dalam pembelajaran adalah aktivitas yang ditemukan untuk membawa pengalaman baru kepada siswa. Aktivitas siswa yang diharapkan adalah aktivitas yang menunjukkan relevansi dengan proses pembelajaran berupa interaksi yang tinggi antara guru dengan siswa ataupun dengan siswa itu sendiri. Pada ujicoba luas, aktivitas siswa yang relevan dengan kegiatan pembelajaran mempunyai rata-rata 99,06% dan 99,14 %, sedangkan aktivitas yang tidak relevan hanya 0,86 % dan 0,94 %. Aktivitas yang timbul dari siswa akan mengakibatkan pula terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang akan mengarah pada peningkatan prestasi.

## **2. Hasil Tes Pemahaman Konsep**

Pemahaman konsep siswa diukur dengan menggunakan Instrumen 3; Lampiran 7 dan dianalisis kuantitatif deskriptif. Tes pemahaman konsep dibuat dalam rangka mengevaluasi materi pelajaran yang telah didapatkan siswa selama proses belajar mengajar. Tes pemahaman konsep dianalisis meliputi pencapaian individu dan klasikal pada setiap indikator pemahaman konsep serta menentukan peningkatan atau capaian siswa dengan *n-gain*. Indikator pemahaman konsep yaitu interpretasi, mencontohkan, mengklasifikasikan, menggeneralisasikan, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan (Anderson & Krathwohl, 2001). Hasil tes pemahaman konsep ketuntasan individu ditunjukkan pada Tabel

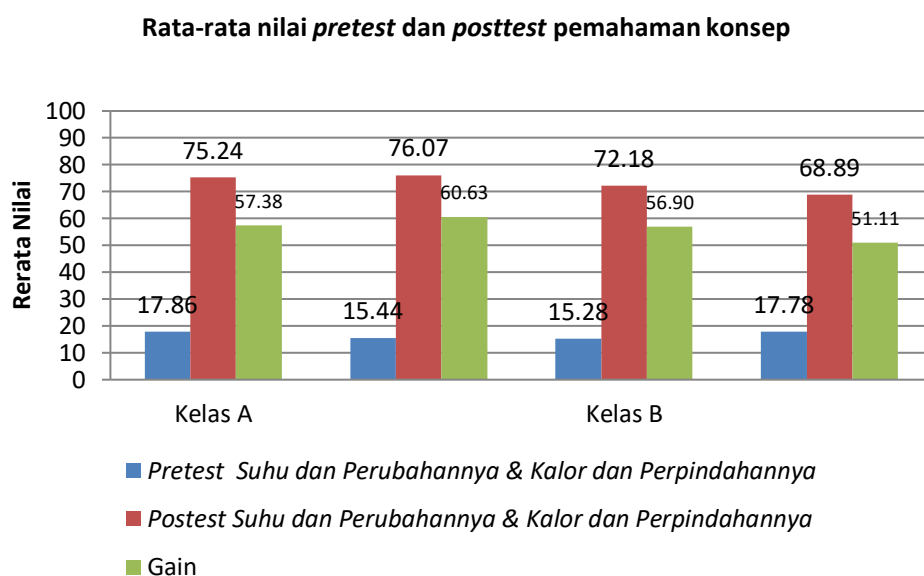
4.3 dan Lampiran 8; Lampiran 9. Capaian rerata pretest, *posttest*, dan *n-gain* pemahaman konsep siswa dideskripsikan pada Gambar 4.2.

Tabel 4.3  
Nilai Rerata *Pretest*, *Posttest*, *N-gain* Pemahaman Konsep

Materi	Kelas	Indikator	Rerata <i>pretest</i>	Rerata <i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>
Suhu dan Perubahannya	A	<i>Interpreting</i>	23.61	72.22	0.64
		<i>Exemplifying</i>	16.39	81.11	0.77
		<i>Classifying</i>	17.22	79.72	0.76
		<i>Summarizing</i>	17.50	75.56	0.70
		<i>Inferring</i>	17.50	72.78	0.67
		<i>Comparing</i>	15.83	74.72	0.70
		<i>Explaining</i>	16.94	70.56	0.65
	B	<i>Interpreting</i>	17.22	71.67	0.66
		<i>Exemplifying</i>	12.22	73.33	0.70
		<i>Classifying</i>	15.83	74.44	0.70
		<i>Summarizing</i>	14.17	70.00	0.65
		<i>Inferring</i>	14.72	73.89	0.69
		<i>Comparing</i>	17.22	72.78	0.67
		<i>Explaining</i>	15.56	69.17	0.63
Kalor dan Perpindahannya	A	<i>Interpreting</i>	13.33	78.61	0.75
		<i>Exemplifying</i>	13.61	74.44	0.70
		<i>Classifying</i>	15.00	75.56	0.71
		<i>Summarizing</i>	17.22	75.56	0.70
		<i>Inferring</i>	18.61	75.28	0.70
		<i>Comparing</i>	16.94	77.22	0.73
		<i>Explaining</i>	13.33	75.83	0.72
	B	<i>Interpreting</i>	16.39	73.33	0.68
		<i>Exemplifying</i>	17.22	72.78	0.67
		<i>Classifying</i>	13.61	65.28	0.60
		<i>Summarizing</i>	20.56	66.39	0.58
		<i>Inferring</i>	18.89	68.61	0.61
		<i>Comparing</i>	20.00	63.33	0.54
		<i>Explaining</i>	17.78	72.50	0.67

Data pada Tabel 4.3 memberikan gambaran pembelajaran dengan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* memberikan efek yang signifikan dan layak digunakan untuk pembelajaran. Capaian rerata *n-gain* berada dalam kategori sedang dan tinggi. Hasil rata-rata *pretest*, *posttest* dan *gain* kelas A dan B dideskripsikan pada Gambar 4.2.





Gambar 4.2 Histogram rerata *pretest*, *posttest* dan *gain* pemahaman konsep

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* materi suhu dan perubahannya paling tinggi diperoleh kelas A sebesar 76,07; sedangkan rata-rata terendah diperoleh kelas B pada materi kalor dan perpindahannya, yaitu 66,83. Rata-rata n-gain pemahaman konsep lebih besar dari 0,31 (kategori sedang) dapat dinyatakan sudah memenuhi kriteria efektif.

### 3. Hasil Tes Berpikir Kreatif

Penilaian keterampilan berpikir kreatif siswa diukur dengan menggunakan Instrumen 4; Lampiran 10. Perolehan skor *pretest*, *posttest* dan n-gain keterampilan berpikir kreatif siswa materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya ujicoba terbatas untuk indikator kelancaran dan fleksibilitas disajikan pada Tabel 4. 4 dan Lampiran 11; Lampiran 12. Sedangkan untuk indikator originalitas dalam pembahasan tersendiri, karena cara skoringnya

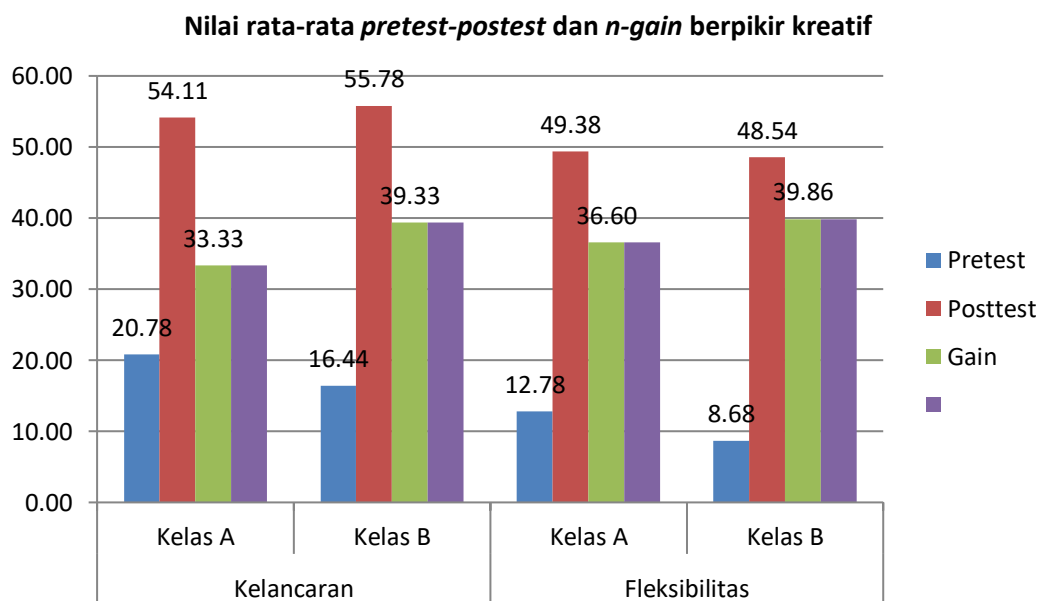
berbeda dengan cara skoring indikator kelancaran dan fleksibilitas. Hasil capaian rerata *pretest*, *posttest* dan *N-gain* keterampilan berpikir kreatif dideskripsikan pada Gambar 4.2.

Tabel 4.4  
 Rerata *Pretest*, *Posttest* dan *n-gain* Keterampilan Berpikir Kreatif

No	Kelas	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		N-gain	
		K	F	K	F	K	F
1	A	20.78	11.04	59.56	49.86	0.49	0.35
2	B	16.44	8.68	58.67	50.63	0.50	0.37

Keterangan; K: kelancaran F : fleksibilitas

Hasil capaian rerata *pretest*, *posttest* dan *N-gain* keterampilan berpikir kreatif untuk materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya dideskripsikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Histogram nilai rata-rata *pretest-posttest* dan *gain* keterampilan berpikir kreatif indikator kelancaran dan fleksibilitas.

Tabel 4.4 menunjukkan nilai *posttest* berpikir kreatif indikator kelancaran 58,67 – 59,56 dengan *n-gain* 0,49 – 0.50 ; indikator fleksibilitas 49,85 – 50,63 dengan *n-gain* 0.35 – 0.37. Gambar 4.2 menunjukkan pencapaian berpikir kreatif indikator kelancaran untuk masing-masing kelas adalah 54,1 dan 55,78; rata-rata pencapaian tertinggi diperoleh kelas B. Pencapaian berpikir kreatif indikator fleksibilitas untuk masing-masing kelas adalah 49,38 dan 48,54, rata-rata pencapaian tertinggi diperoleh kelas A. *N-gain* berpikir kreatif indikator kelancaran dan fleksibilitas berada pada kategori sedang ( $0,31 < n-gain < 0,70$ ).

Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam lingkungan pembelajaran berhubungan erat dengan cara guru mengajar. Pola pengajaran dan interaksi yang lebih memberi kepercayaan, penghargaan dan dorongan terhadap kemampuan peserta didik untuk mencari pemecahan masalah dari setiap kasus pengajaran yang dihadapi akan lebih membangkitkan keberanian untuk mencoba, mengemukakan dan mengkaji gagasan atau cara-cara baru yang merupakan benih terciptanya kemampuan kreativitas. Keterampilan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk mengembangkan atau menemukan ide atau hasil yang asli, estetis dan konstruktif, yang berhubungan dengan pandangan dan konsep.

Evaluasi jawaban berpikir kreatif kelas A dan B disajikan pada Tabel 4.6 – Tabel 4.11; Gambar 4.3; Gambar 4.4. Jawaban-jawaban siswa dikelompokkan berdasarkan indikator kelancaran, fleksibilitas dan originalitas. Jawaban siswa atas soal 1: Silakan kamu tuliskan sebanyak mungkin kegunaan ilmiah dari sepotong kawat terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5  
Evaluasi Jawaban Pertanyaan 1

Jawaban	Kelas A			Kelas B		
	N	%	S	N	%	S
Dijadikan pengikat	12	40.00	0	13	43.33	0
Membuat jemuran	12	40.00	0	11	36.67	0
Bahan las	8	26.67	0	9	30.00	0
Membuat jarum suntik	2	6.67	1	6	20.00	0
Membuat kabel listrik	2	6.67	1	5	16.67	0
Pegangan kembang api	3	10.00	1	4	13.33	0
Membuat slinki	-	-	1	2	6.67	1
Bola lampu listrik	2	6.67	1	3	10.00	1
Senar gitar	-	-	1	3	10.00	1
Membuat jarum jahit	2	6.67	1	2	6.67	1
Membuat paku	11	36.67	1	15	50.00	0
Dijadikan ayunan bayi	3	10.00	1	3	10.00	0
Membuat pendeteksi belut	1	3.33	2	-	-	-

Keterangan:

N: Jumlah siswa; %: persentase memberikan jawaban; S: skor

Pertanyaan 1 bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menghasilkan ide-ide baru yang diterima secara teknologi. Berdasarkan tabel 4.5, jawaban siswa yang paling berbeda dengan jawaban teman lainnya yang sangat dekat dengan kegunaan ilmiah dalam teknologi adalah membuat senar gitar, slinki, jarum suntik, bola lampu dan pendeteksi belut.

Jawaban siswa atas soal 2: Jika kamu dapat menggunakan pesawat ruang angkasa untuk melakukan perjalanan menuju planet Mars, pertanyaan ilmiah apakah yang ingin kamu teliti? Silahkan menulis sebanyak mungkin yang dapat kamu lakukan!

Tabel 4.6  
Evaluasi Jawaban Pertanyaan 2

Jawaban	Kelas A			Kelas B		
	N	%	S	N	%	S
Apakah makhluk hidup ada di Mars?	13	38.77	0	6	20.00	0
Apakah ada bakteri?	10	33.33	0	7	23.33	0
Apakah Mars itu api?	11	36.67	0	6	20.00	0
Apakah ada tanah di Mars?	8	26.67	0	6	20.00	0
Samakah tanah di Mars dan Bumi?	20	66.67	0	5	16.67	0
Apakah Mars itu ada?	8	26.67	0	6	20.00	0
Apakah ada siang dan malam?	9	30.00	0	-	-	-
Apakah cahaya matahari sampai ke Mars?	7	23.33	0	-	-	-
Apakah ada emas di Mars?	2	6.67	1	1	3.33	2
Apakah melayang-layang di mars?	1	3.33	1	1	3.33	2
Apakah suatu saat manusia tinggal di Mars	5	16.67	0	6	20.00	0
Apakah di Mars dingin atau panas?	6	20.00	0	5	16.67	0
Apakah ada pegunungan di Mars?	2	6.67	1	1	3.33	2
Apakah di Mars ada air	4	13.33	0	1	3.33	2
Apakah ada angkasanya lagi?	15	50.00	0	1	3.33	2
Apakah pesawat dari Mars dapat kembali ke Bumi lagi	2	6.67	1	2	6.67	1
Bagaimana bentuk mars, apakah sama seperti bumi?	5	16.67	0	2	6.67	1
Apakah bintang dapat dilih dari mars?	3	10.00	0	2	6.67	1

Pertanyaan 2 ini bertujuan melatih untuk menemukan masalah dan rasa ingin tahu, serta mengajukan pertanyaan. Berdasarkan tabel 4.6, dapat dilihat bahwa banyak ragam pertanyaan yang diajukan siswa setelah dijelaskan tentang berpikir kreatif. Mayoritas pertanyaan yang diajukan siswa adalah apakah ada kehidupan di Mars, apakah ada air di Mars dan sebagainya.

Jawaban siswa atas soal 3: Silahkan memikirkan dan menuliskan sebanyak mungkin perbaikan-perbaikan yang dapat kamu lakukan untuk menjadikan sebuah alat masak nasi listrik (*rice cooker*) lebih menarik, lebih berguna dan lebih indah.

Tabel 4.7  
Evaluasi Jawaban Pertanyaan 3

Jawaban	Kelas A			Kelas B		
	N	%	S	N	%	S
Dibersihkan, dicuci, dilap setiap hari	18	60.00	0	14	46.67	0
Ditempatkan di samping meja makan	9	30.00	0	9	30.00	0
Ditempelkan boneka Barbie	8	26.67	0	8	26.67	0
Diberikan kain penutup	8	26.67	0	16	53.33	0
Rice cooker dibuat hemat listrik	2	6.67	1	3	10.00	1
<i>Rice cooker</i> dibuat penyimpan energi untuk menghindari mati listrik	1	3.33	2	1	3.33	2
Merancang <i>rice cooker</i> tahan basi	-	-	2	1	3.33	2
<i>Rice cooker</i> “nyanyi” ketika nasi sudah matang	-	-	-	1	3.33	2
Memiliki <i>power bank</i>	-	-	2	1	3.33	2

Pertanyaan 3 merupakan untuk mengukur kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru yang diterima teknologi untuk *product improvement*. Berdasarkan tabel 4.7 siswa mayoritas menjawab *rice cooker* dibersihkan dan membuat kain penutup. Ada beberapa siswa yang tidak dapat memberikan jawaban yang lain atau hanya memberikan satu jawaban saja. Hal ini merupakan kebiasaan dan sering dilihat siswa. Tanggapan yang terkategori baru dan tidak biasa adalah merancang *rice cooker* yang dapat menyimpan energi dan *rice cooker* tahan basi. Jawaban siswa bervariasi tetapi masih memiliki kesamaan dengan temannya. Jawaban siswa perempuan lebih mayoritas menempelkan boneka, mainan dan penutup dengan kain yang berwarna-warni. Jawaban siswa atas soal 4: Apa yang terjadi andaikan kalor didih air sama dengan kalor lebur aluminium

Tabel 4.8  
Evaluasi Jawaban Pertanyaan 4

Jawaban	Kelas A			Kelas B		
	N	%	S	N	%	S
Tidak ada alat masak terbuat dari aluminium	19	63.33	0	21	70.00	0
Ketika menggunakan aluminium sebagai alat masak, air mendidih akan tumpah bersamaan dengan meleburnya aluminium	13	43.33	0	17	56.67	0
Aluminium akan murah	3	10.00	0	7	23.33	0
Tidak ada penambangan aluminium	2	6.67	1	2	6.67	0
Listrik di sekolah tidak sering mati	2	6.67	1	2	6.67	1
Indonesia tidak mengekspor aluminium	1	3.33	2	2	6.67	1
Aluminium tidak mejadi jenis logam	1	3.33	2	2	6.67	1
Aluminium tidak dipakai untuk percobaan Pemuaian	1	3.33	2	1	3.33	2

Pertanyaan 4 merupakan pertanyaan untuk mengukur *creative imagination* siswa. Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat bahwa beragam tanggapan yang diberikan oleh siswa, mayoritas yang diberikan oleh siswa aluminium tidak bisa digunakan sebagai alat masak, alat percobaan Musscehenbroek.

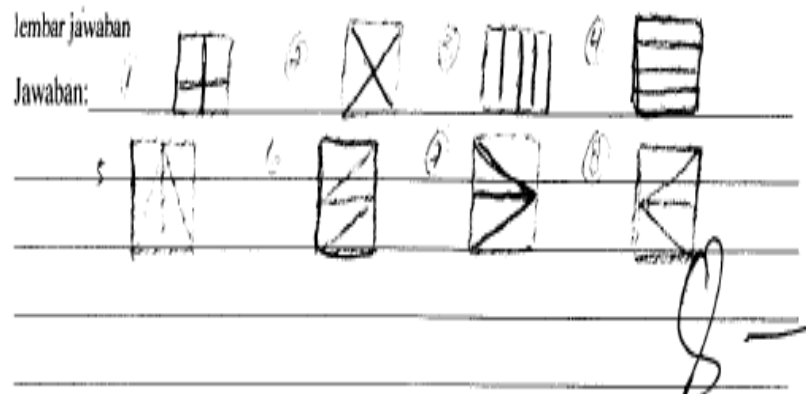
Jawaban siswa atas soal 5: Suatu plat logam tipis berbentuk bujursangkar, jika dipanaskan akan mengalami pemuaian. Buat sebanyak mungkin metode membagi plat bujursangkar menjadi potongan (bentuk) yang sama.

Tabel 4.9  
Evaluasi Jawaban Pertanyaan 5

Jawaban	Kelas A			Kelas B		
	N	%	S	N	%	S
Dengan 3 (tiga) cara	4	13.33	12	6	20.00	24
Dengan 4 (tiga) cara	4	13.33	16	5	16.67	20
Dengan 5 (tiga) cara	12	40.00	60	8	26.67	40
Dengan 6 (tiga) cara	4	13.33	24	5	16.67	24
Dengan 7 (tiga) cara	2	6.67	28	2	6.67	28
Dengan 8 (tiga) cara	2	6.67	36	2	6.67	36
Dengan 9 (tiga) cara	1	3.33	27	1	3.33	27
Dengan 10 (tiga) cara	1	3.33	30	1	3.33	30

Soal 5 ini adalah merupakan pemecahan masalah ilmiah. Hal ini dirancang untuk mengukur kreativitas ilmiah kemampuan pemecahan masalah. Tabel 4.9 menunjukkan jumlah variasi jawaban siswa membagi plat bujursangkar menjadi bagian yang sama. Pemecahan masalah pada soal di atas membutuhkan berpikir kreatif fleksibilitas, originalitas dan imajinasi.

5. Suatu plat logam tipis berbentuk bujursangkar, jika dipanaskan akan mengalami pemuaian. Buat sebanyak banyaknya metode membagi plat bujursangkar menjadi potongan (bentuk) yang sama. Buat gambarnya pada



Gambar 4.4 Contoh hasil *posttest* siswa membagi plat bujursangkar menjadi bagian yang sama ujicoba luas

Jawaban siswa atas soal 6: Ada dua jenis logam, bagaimana caramu menguji logam mana yang lebih baik sebagai penghantar panas?

Tabel 4.10  
Evaluasi Jawaban Pertanyaan 6 Ujicoba Luas

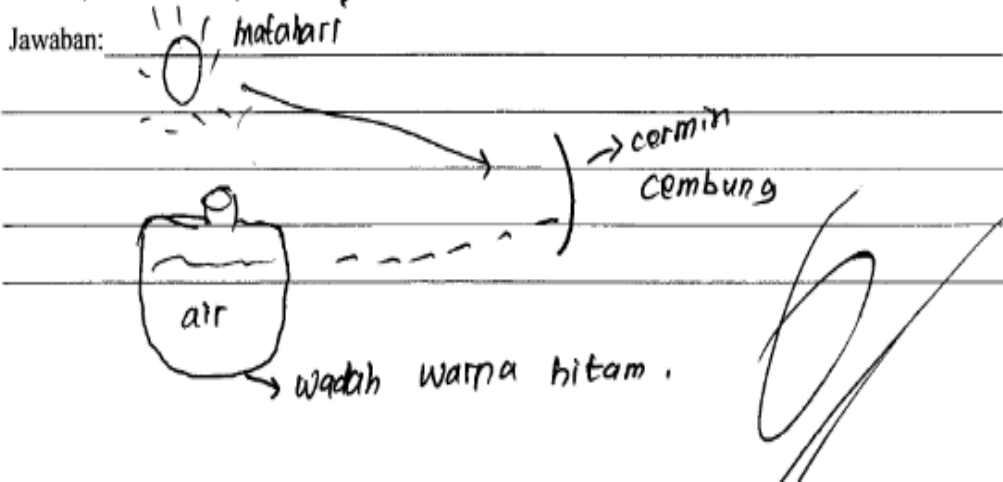
Jawaban	Kelas A			Kelas B		
	N	%	S	N	%	S
Memanaskan ujung kedua logam dengan besar nyala api yang sama, memegang ujung lainnya, ujung lebih dahulu panas adalah penghantar panas yang lebih baik. Membuat ukuran logam sama besar (panjang dan diameter), memanaskan kedua ujung logam dengan nyala api yang sama, mendekatkan termometer panas pada berdekatan pada kedua ujung lainnya, mengamati kenaikan suhu pada termometer, termometer yang lebih cepat naik suhunya, berarti logam didekatnya lebih lebih baik menghantar panas.	15	50.00	0	16	53.33	0
Menciptakan alat pendeteksi kalor daya konduktivitas	2	6.67	1	2	6.67	2
	1	3.33	2	1	3.33	2



Pertanyaan ini mengukur *creative experiment ability*, hanya mengukur langkah-langkah percobaan dan variabel penentu dalam keterampilan proses sains. Tabel 4.10 menunjukkan tanggapan mayoritas yang diberikan siswa pada pertanyaan ini adalah sama, yaitu membandingkan panas pada kedua ujung logam lainnya. Secara prosedur standar, banyak siswa yang sudah mampu membandingkan atau membedakan logam yang lebih baik konduktivitasnya dengan cara mencoba sesuai prosedur. Ada jawaban unik dan praktis dari siswa, yaitu dengan cara menciptakan alat pendeteksi konduktivitas.

Pertanyaan 7 digunakan untuk *product design* dengan menggunakan imajinasi dan pengetahuan yang telah ada untuk mendesain suatu produk, yaitu alat pemanas air dengan menggunakan cahaya matahari. Berikut contoh jawaban yang mungkin merupakan ide kreatif.

7. Rancanglah suatu alat pemanas air tanpa menggunakan panas api dan listrik.



Gambar 4.5 Contoh alat pemanas air hasil *posttest* siswa

Jawaban yang diberikan siswa adalah pemanas air dengan menggunakan cahaya atau panas matahari. Siswa menambahkan bahwa wadah tempat air yang berwarna hitam sebagai penyerap kalor yang baik.

#### 4. Statistik Inferensial

##### a) Uji Normalitas

Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov lebih baik digunakan untuk jumlah sampel besar. Hasil uji normalitas diperoleh data *pretest* pemahaman konsep dan berpikir kreatif disajikan pada Tabel 4. 11 dan Lampiran 13.

Tabel 4. 11  
Hasil Uji Normalitas *Posttest* Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif

No	Uraian	Kelas	N	Kolmogorov -Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
1	<i>Posttest</i> pemahaman konsep Materi Suhu dan Perubahannya	A	30	.641	.806
		B	30	.718	.680
2	<i>Posttest</i> pemahaman konsep Materi Kalor dan Perpindahannya	A	30	.542	.931
		B	30	.557	.916
3	<i>Posttest</i> berpikir kreatif indikator Kelancaran materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya	A	30	.908	.382
		B	30	1.176	.126
4	<i>Posttest</i> berpikir kreatif indikator Fleksibilitas materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya	A	30	.482	.974
		B	30	.524	.946

##### b) Peningkatan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif Siswa

Peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya menggunakan data *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep tiap kelas menggunakan *Paired sample t-Test* dengan taraf

signifikansi  $\alpha = 0.05$  (2-tailed) disajikan pada Tabel 4.12; Tabel 4.13 dan Lampiran. 13.

Tabel 4.12  
 Hasil *Paired sample t-Test* pada Data *Pretest* dan *Posttest*  
 Materi Suhu dan Perubahannya

<b>Data Pretest-Posttest Kelas</b>	<b>t</b>	<b>df</b>	<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>
A	-39.947	29	.000
B	-31.246	29	.000

Tabel 4.13  
 Hasil *Paired sample t-Test* pada Data *Pretest* dan *Posttest*  
 Materi Kalor dan Perpindahannya

<b>Data Pretest-Posttest Kelas</b>	<b>T</b>	<b>Df</b>	<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>
A	-44.072	29	.000
B	-39.655	29	.000

Pada kelas A dan B untuk materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya nilai *sig.* < 0.05, hal ini berarti terdapat peningkatan pemahaman konsep yang signifikan. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa indikator kelancaran dan fleksibilitas pada materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya menggunakan data *pretest* dan *posttest* berpikir kreatif tiap kelas menggunakan *paired sample t-Test* dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0.05$  (2-tailed) disajikan pada Tabel 4.14; Tabel 4.15 dan Lampiran 13.

Tabel 4.14  
 Hasil *Paired sample t-Test* pada Data *Pretest* dan *Posttest*  
 Berpikir Kreatif Indikator Kelancaran

<b>Data Pretest-Posttest Kelas</b>	<b>T</b>	<b>Df</b>	<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>
A	-15.502	29	.000
B	-18.530	29	.000

Pada kelas A dan B materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya nilai *sig.* < 0.05, hal ini berarti terdapat peningkatan berpikir

kreatif indikator kelancaran siswa yang signifikan. Hasil ini sesuai dengan n-gain masing-masing kelas ujicoba luas berada pada kategori sedang ( $0,3 < n\text{-gain} < 0,7$ ).

Tabel 4.15  
Hasil *Paired sample t-Test* pada Data *Pretest* dan *Posttest*  
Berpikir Kreatif Indikator Fleksibilitas

<b>Data <i>Pretest-Posttest</i> Kelas</b>	<b>t</b>	<b>Df</b>	<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>
A	-13.189	29	.000
B	-17.083	29	.000

Pada kelas A dan B materi suhu dan perubahannya & kalor dan perpindahannya nilai *sig.*  $< 0.05$ , hal ini menunjukkan terdapat peningkatan berpikir kreatif indikator fleksibilitas siswa yang signifikan. Berpikir kreatif adalah kemampuan untuk mengembangkan atau menemukan ide atau hasil yang asli, estetis dan konstruktif, yang berhubungan dengan pandangan dan konsep serta menekankan pada aspek berpikir intuitif dan rasional; khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskannya dengan perspektif asli pemikir.

Pola pengajaran dan interaksi yang lebih memberi kepercayaan, penghargaan dan dorongan terhadap kemampuan peserta didik untuk mencari pemecahan masalah dari setiap kasus pengajaran yang dihadapi akan lebih membangkitkan keberanian untuk mencoba, mengemukakan dan mengkaji gagasan atau cara-cara baru yang merupakan benih terciptanya kemampuan kreativitas. Keterampilan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk mengembangkan atau menemukan ide atau hasil yang asli, estetis dan konstruktif, yang berhubungan dengan pandangan dan konsep.

## V DISKUSI HASIL PENELITIAN

### A. Keterlaksanaan RPP Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*

Model pembelajaran yang valid dapat digunakan sebagai panduan bagi praktisi dalam merencanakan suatu program pembelajaran. Arends (2012) menyatakan bahwa model pembelajaran merupakan pendekatan menyeluruh dalam merencanakan suatu pembelajaran. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* yang dikembangkan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori valid, baik secara isi maupun konstruk sehingga dapat digunakan sebagai panduan dalam menyusun perencanaan untuk mengajarkan konsep sains/fisika dan keterampilan berpikir kreatif. Hal ini sejalan dengan pernyataan Seechaliao *et al.* (2012) bahwa model pembelajaran yang valid dapat membantu peneliti dan praktisi dalam merancang pembelajaran karena terkonstruksi dari prinsip-prinsip belajar yang telah dipahami.

Validitas RPP yang dikembangkan tentunya memiliki keterkaitan yang konsisten dari pendukung terlaksananya pembelajaran dengan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* berupa LKS, Buku Ajar Siswa, tes pemahaman konsep dan tes berpikir kreatif. RPP model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* sudah disusun secara sistemik dan sistematis, utuh dan menyeluruh, dengan beberapa kemungkinan penyesuaian dalam situasi pembelajaran yang aktual. Dengan demikian RPP dapat berfungsi untuk mengefektifkan proses pembelajaran sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

Siswa yang terlibat secara kognitif dalam mendefinisikan suatu permasalahan akan secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran berikutnya

(Rotgans dan Schmidt, 2011). Kegiatan dalam RPP berikutnya adalah melakukan eksperimen untuk memperoleh data. Pada tahap ini, siswa bekerja secara kelompok kolaboratif melaksanakan kegiatan perolehan data yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan yang terdapat pada bacaan fenomena di LKS. Siswa difasilitasi dalam belajar tentang bagaimana memperoleh data melalui kegiatan pengujian hipotesis sehingga siswa akan memahami bagaimana proses sains bekerja. Keterlibatan siswa dalam kegiatan memperoleh data serta menginterpretasikan data dapat memberi peluang untuk dilakukan kegiatan diskusi, *review*, dan mengklarifikasi permasalahan dan proses inkuiri (Wu dan Krajcik, 2006).

Berdasarkan analisis data, diharapkan RPP yang sudah dikembangkan dapat membantu peneliti dalam proses model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif sains siswa pada materi suhu dan perubahannya serta kalor dan perpindahannya. Siswa diharapkan bisa merasa senang dan antusias dalam pembelajaran sains dengan menggunakan model pembelajaran yang baru sehingga siswa memiliki kompetensi sains secara utuh. Hal tersebut sesuai dengan pemikiran Bruner yang menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka memperoleh pengalaman, dan melakukan eksperimen-eksperimen yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip mereka sendiri (Slavin, 2011).

Kepraktisan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dilihat dari aspek keterlaksanaan sintaks, prinsip reaksi dan perilaku guru. Pada prinsipnya

keterlaksanaan model pada prinsipnya adalah kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang sedang digunakan. Dengan model pembelajaran yang praktis, dalam proses pembelajaran guru dan siswa akan sama-sama menjadi subjek belajar. Guru tidak lagi menjadi menjadi sumber utama belajar siswa, tetapi guru berfungsi untuk menjadikan siswa agar aktif belajar.

Implementasi model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* diawali dengan kegiatan orientasi untuk memotivasi siswa belajar. Sebelum memulai kegiatan orientasi, guru memberikan salam dan siswa menjawabnya. Mengucapkan salam selalu dilakukan oleh guru dalam setiap awal pembelajaran. Selanjutnya guru menugaskan pada salah satu siswa untuk memimpin doa. Kegiatan-kegiatan tersebut dilakukan dalam rangka menanamkan sikap spritual siswa dengan harapan siswa terbaisa berdoa dengan sungguh-sungguh, mengucapkan salam pada setiap awal pembicaraan, dan menjawab salam yang diucapkan oleh orang lain sebagai langkah awal untuk membangun komunikasi sosial.

Pada pertemuan pertama pembelajaran bahan kajian pemuaiian zat padat, guru mendemonstrasikan pertambahan ukuran zat padat ketika diberikan panas atau kalor. Selanjutnya guru mengajukan pertanyaan kepada siswa tentang apa yang sudah diilustrasikan maupun didemonstrasikan oleh guru. Piaget menyatakan bahwa seseorang akan tertantang menghadapi gejala dan pengalaman baru dibanding dengan skema yang sudah dimiliki (Arends, 2012). Selanjutnya siswa ditugaskan untuk mendefinisikan masalah yang diajukan. Siswa berdiskusi

secara kelompok dengan siswa yang lain untuk mengajukan rumusan masalah, menyusun hipotesis, dan mengidentifikasi variabel.

Keterlaksanaan kegiatan definisi masalah, mengajukan hipotesis, dan mengidentifikasi variabel berkategori kurang baik pada awal-awal pertemuan. Hal ini dikarenakan kegiatan pembelajaran sebelumnya yang jarang melibatkan keterampilan-keterampilan tersebut. Hasil ini sesuai dengan angket respons siswa yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa, yaitu 86,67 % siswa pada ujicoba terbatas dan 84,96 % siswa pada ujicoba luas merasa baru dengan kegiatan definisi masalah, mengajukan hipotesis, dan mengidentifikasi variabel. Untuk itu, guru perlu banyak memberikan bantuan kepada siswa dalam bentuk penjelasa maupun pertanyaan terarah.

Guru perlu menjelaskan tentang maksud dari rumusan masalah, defnisi hipotesis, dan bagaimana cara merumuskannya, cara mengidentifikasi variabel serta mendefinisikannya. Hal ini sesuai saran Joyce (2009), dan Sudiarman, dkk (2015) yang menyatakan bahwa guru harus banyak memberikan penjelasan tentang proses inkuiri jika sebelumnya belum pernah diterapkan pembelajaran berbasis inkuiri. Hasil implementasi fase kedua dan ketiga model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* yaitu definisi masalah dan pengajuan hipotesis menunjukkan bahwa siswa mampu memberikan pertayaan tentang materi yang sedang dipelajari, mengajukan rumusan masalah yang akan dicari penyelesaiannya serta menentukan masalah yang akan dicari penyelesaiannya.

Lemahnya kemampuan siswa definisi masalah, menyusun hipotesis, dan mengidentifikasi variabel dapat direduksi dengan pemberian bantuan secara



bertahap (*scaffolding*). Pada pertemuan-pertemuan awal, guru banyak memberikan bantuan agar siswa mampu definisi masalah, mengajukan hipotesis, mengidentifikasi variabel. Bentuk bantuan yang telah diterapkan Wu dan Krajick (2006), misalnya guru membimbing mencermati kata-kata kunci dan masalah utama yang terdapat pada LKS; menjelaskan kembali apa yang dimaksud dengan rumusan masalah, hipotesis, dan variabel; dan mengajukan pertanyaan yang membimbing. Siswa berusaha mendefinisikan masalah dan mengajukan hipotesis.

Pada fase keempat model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* yaitu pengujian hipotesis guru mengarahkan siswa pada kegiatan perolehan data, menganalisis data, dan menjawab pertanyaan serta merencanakan penyelidikan lebih lanjut sehingga diperoleh pengetahuan yang baru. Guru banyak memberikan bantuan tentang bagaimana cara mengaitkan antara data yang diperoleh, hasil analisis data dan bagaimana kaitannya dengan setiap permasalahan yang diajukan dalam LKS. Pertanyaan-pertanyaan yang terstruktur dan terarah dalam LKS disertai dengan bimbingan guru mampu mengarahkan siswa untuk mengungkapkan ide-ide ilmiahnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Abraham & Millar (2008) yang menyatakan bahwa *...science involves an interplay between ideas and observation. An important role of practical work is to help students develop links between observations and ideas. But these ideas have to be introduced.*

Bekerja dengan alat, bahan dan fenomena pada saat kegiatan eksperimen belum mampu mengaitkan antara apa yang dilakukan dengan ide-ide ilmiah. Dapat dikatakan bahwa kerja praktik secara umum efektif membantu siswa

terampil bekerja dengan objek namun kurang efektif membantu siswa dalam membangun ide-ide ilmiah. Untuk itu guru perlu memberi *scaffolding* dalam bentuk bimbingan yang membantu siswa dalam mengaitkan antara apa yang sudah dilakukan saat eksperimen dengan ide ilmiah yang harus diungkapkan. Dengan demikian, lingkungan belajar yang diciptakan oleh model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* berupa kegiatan eksperimen secara berkelompok mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sains dan berpikir kreatif (Abraham & Millar, 2008; Angell *et al.*, 2004)

Fase kelima dari model Keatif-Inkuiri adalah evaluasi hasil dan tindak lanjut penyelesaian masalah. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran fase kelima pada uji terbatas menunjukkan bahwa dapat terlaksana dengan kategori baik untuk pertemuan keempat, kelima, dan keenam. Pembelajaran fase kelima untuk uji luas dapat terlaksana dengan kategori baik untuk pertemuan pertama hingga keempat dan berbategori sangat baik untuk pertemuan kelima dan keenam. Pada fase kelima, siswa diberi kesempatan untuk memberikan umpan balik terhadap seluruh proses inkuiri dan hasil penyelesaian masalah yang telah disepakati. Siswa melakukan koreksi dan perbaikan terhadap jwaban pertanyaan dan permasalahan. Guru memberikan review terhadap hasil yang telah disepakati. Kegiatan diakhiri dengan menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama.

Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* menunjukkan bahwa terdapat konsistensi antara keterlaksanaan pembelajaran pada saat uji terbatas dengan uji luas.

Keterlaksanaan pembelajaran model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*, baik pada saat ujicoba terbatas maupun ujicoba luas berkategori cukup baik dan baik. Guru dapat mengimplementasikan seluruh kegiatan pembelajaran yang telah dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran. Siswa juga berperan aktif pada setiap kegiatan pembelajaran. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* memenuhi kriteria praktis. Nieveen (2007) menyatakan bahwa prototipe hasil penelitian dikatakan praktis secara aktual apabila dapat diterapkan pada suatu kondisi yang telah dirancang.

Kenyataan ini menunjukkan bahwa semua unsur dalam model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* yang meliputi sintaks, sistem sosial, dan prinsip reaksi terimplementasikan dengan baik dan sesuai dengan prinsip model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*. Pelaksanaan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dari pertemuan pertama sampai pertemuan keenam muncul kendala-kendala dalam pembelajaran yang langsung dapat diatasi oleh guru model. Kendala yang terjadi misalnya adanya siswa yang berdiam diri selama percobaan, tidak berani untuk presentasi, dan ketidaksesuaian waktu presentasi yang terencana sesuai dengan RPP. Kendala tersebut di atasi dengan memberi perhatian dan mengatur posisi tempat duduk siswa, dan terkait dengan waktu dilakukan pengaturan ulang dalam pelaksanaan presentasi.

Sistem sosial dalam model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* difokuskan pada interaksi dan norma-norma antara guru dengan siswa, dan siswa dengan siswa yang berlaku dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas. Interaksi guru dengan siswa dan siswa dengan siswa berjalan sangat baik dan komunikatif,

bersifat terbuka, dan demokratis. Pembelajaran dengan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* menekankan pada usaha mengembangkan kemampuan siswa agar memiliki kecakapan untuk berhubungan dengan orang lain sebagai usaha membangun sikap siswa yang demokratis dengan menghargai setiap perbedaan dalam pembelajaran. Model ini mengharuskan siswa untuk kerjasama, guru membimbing siswa mendefinisikan masalah, mengumpulkan data yang relevan, dan menyusun hipotesis. Hal itu sejalan dengan pendapat Vygotsky yang menekankan pentingnya aspek sosial dalam belajar, karena interaksi sosial dengan orang lain memacu pengkonstruksian ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual siswa (Arends, 2012).

Sedangkan prinsip reaksi terkait dengan pola perilaku guru dalam memberikan reaksi terhadap perilaku siswa dalam pembelajaran, misalnya bagaimana guru memberikan pertanyaan dan merespons jawaban siswa, dan peran guru secara utuh dalam pembelajaran. Prinsip reaksi berjalan dengan baik, di mana guru bertindak sebagai fasilitator, motivator, dan pendamping yang baik dalam membangkitkan belajar siswa dalam rangka pencapaian pemahaman konsep mekanika dan menimbulkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Selama pembelajaran, guru telah memberi dukungan dengan menitikberatkan pada hipotesis dan diskusi-diskusi siswa. Pada pembelajaran ini guru memberikan bantuan dalam mempertimbangkan hipotesis, mengarahkan siswa pada contoh-contoh yang spesifik, serta memberikan bantuan dan menilai strategi berpikir kreatif yang digunakan siswa. Kesimpulan dari pelaksanaan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* terkait dengan prinsip reaksi menunjukkan bahwa motivasi

siswa yang terbentuk rata-rata tinggi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arends (2012) bahwa siswa yang termotivasi untuk belajar sesuatu akan menggunakan proses kognitif yang lebih tinggi dalam mempelajari materi itu, sehingga siswa itu akan menyerap dan mendengarkan materi itu dengan lebih baik.

Data pada Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa kemampuan guru mengelola pembelajaran pada kelas A dan B kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup dan suasana kelas dengan kategori cukup baik. Berdasarkan rata-rata setiap aspek yang dinilai maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan guru mengelola pembelajaran berada pada kategori cukup baik dan baik.

Skor rata-rata yang tinggi dengan kategori cukup baik dan baik tersebut dikarenakan semua tahap pembelajaran terlaksana dan beberapa hal lain, yaitu pada fase pertama orientasi guru memulai PBM dengan memberikan motivasi kepada siswa dengan kegiatan awal dengan menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari siswa, memberikan contoh yang sudah dikenali siswa, menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengorientasikan siswa pada masalah. Sehingga siswa termotivasi untuk mengikuti pembelajaran IPA. Nur (2008) menyatakan bahwa siswa yang termotivasi untuk belajar sesuatu akan menggunakan proses kognitif yang lebih tinggi dalam mempelajari materi itu, sehingga siswa itu akan menyerap dan mendengarkan materi itu dengan lebih baik. Pembelajaran *Top-Down*, siswa mulai dengan masalah-masalah yang kompleks untuk dipecahkan dan selanjutnya memecahkan atau menemukan (dengan bantuan guru) keterampilan dasar yang diperlukan (Slavin, 2012).

Pada fase kedua definisi masalah, guru menjelaskan langkah-langkah pembelajaran dan mengorganisasikan siswa dalam belajar, pada fase ini siswa mencari informasi melalui buku siswa dan sumber lain yang berguna untuk kegiatan penyelidikan. Guru juga mendiskusikan langkah yang akan digunakan siswa dalam penyelidikan.. Hal tersebut sesuai dengan konstruktivis kognitif oleh Piaget; mengorganisasikan siswa pada materi yang akan dipelajari dan membantu mereka untuk mengingat kembali informasi-informasi yang berkaitan yang dapat digunakan untuk membantu dalam menyatukan dengan informasi-informasi baru yang akan dipelajari itu (Arends, 2012). Siswa dihadapkan pada proses berfikir teman sebaya mereka; metode ini tidak hanya membuat hasil belajar terbuka untuk seluruh siswa, tetapi juga membuat proses berfikir siswa lain terbuka untuk seluruh siswa. Zona perkembangan terdekat siswa belajar konsep paling baik apabila konsep itu berada pada dalam zona perkembangan terdekat mereka.

Pada fase ketiga pengorganisasian/pengajuan hipotesis, guru membimbing siswa merencanakan sebuah percobaan untuk menjawab permasalahan pada kegiatan penyelidikan. Pada fase ini siswa memulai keterampilan proses sains mulai dari definisi masalah, merumuskan hipotesis dan mengidentifikasi variabel. Guru membimbing melalui analogi dan pertanyaan agar siswa dapat mengumpulkan informasi dan mampu untuk memberikan beberapa hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang diberikan. Pada fase ini diharapkan agar beberapa hipotesis muncul, dan siswa pada kelompoknya masing-masing harus memutuskan hipotesis mana yang layak untuk diuji atau dibuktikan dengan penyelidikan. Masalah dan pertanyaan akan mendorong siswa melakukan

penyelidikan untuk menentukan jawabannya (Bao, *et al.*, 2009; Mercer, *et al.*, 2004). Siswa dilatihkan kreativitas ilmiah melalui kegiatan penyelidikan dan penyelidikan lanjutan yang ada pada setiap LKS.

Pada fase empat, pengujian hipotesis guru membimbing melakukan kegiatan penyelidikan dan melanjutkan keterampilan proses sains dengan melaksanakan percobaan, menganalisis data menyimpulkan. *Scaffolding* diberikan secara penuh pada pertemuan pertama, kemudian mulai dikurangi bantuannya secara perlahan pada tiap pertemuannya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Moreno (2010) menyatakan bahwa guru yang memiliki pandangan pembelajaran kognitif kemungkinan akan menyesuaikan pembelajaran untuk kebutuhan siswa secara individu, seperti menyediakan lebih banyak atau lebih sedikit *scaffolding* bergantung pada pengetahuan awal mereka.

Pada fase kelima evaluasi dan tindak lanjut siswa diminta untuk mempresentasikan laporan tersebut di depan kelas dan siswa yang lain memberikan tanggapannya. Siswa berperan aktif dalam pembelajaran ini dengan memberikan tanggapan dan pertanyaan terhadap kegiatan penyelidikan yang mereka lakukan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Nur, 2008) bahwa setiap siswa dalam usia berapa pun secara aktif terlibat dalam proses pemerolehan informasi dan pengkonstruksian pengetahuan mereka sendiri. Pedagogi yang baik harus melibatkan siswa dengan situasi-situasi siswa itu sendiri yang melakukan eksperimen. Ausubel dalam Arends (2012) menyatakan bahwa fungsi primer pendidikan formal adalah mengorganisasikan berbagai informasi bagi siswa dan mempresentasikan berbagai ide dengan jelas dan tepat. Pada fase ini guru membimbing siswa merangkum hasil pembelajaran, memberikan umpan balik

berkaitan dengan proses *KREATIF-INKUIRI*. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arends (2012) bahwa tanpa adanya *feedback*, siswa memperoleh lebih sedikit pengetahuan.

Hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran dinyatakan dalam bentuk angka dan dikuantifikasikan. Pada uji terbatas, aktivitas siswa dominan menunjukkan aktivitas yang relevan dengan proses pembelajaran, berarti dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan model pembelajaran berhasil meningkatkan aktivitas positif pada siswa. Pada ujicoba luas untuk kelas aktivitas siswa seluruh kelas yang relevan dengan rata-rata mencapai 99,06%, sedangkan aktivitas yang tidak relevan hanya 0,94 %. Peningkatan aktivitas siswa tiap pertemuan menunjukkan bahwa siswa dalam kegiatan pembelajaran berada di lingkungan sosial, mereka terus menerus belajar melalui interaksi dengan orang lain di sekitar mereka. Pada model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* guru berperan sebagai fasilitator dan membimbing siswa untuk mengetahui pembelajaran yang dilaksanakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Slavin (2012) bahwa siswa harus membangun pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri, guru dapat memfasilitasi proses ini dengan mengajar cara-cara yang menjadikan informasi bermakna dan relevan bagi siswa, dengan memberi kesempatan kepada siswa menemukan atau menerapkan sendiri gagasan-gagasan, mengetahui dan dengan sadar menggunakan strategi mereka sendiri.

Siswa mengalami hal baru dan penuh rasa ingin tahu dan ketika mereka berupaya keras mengatasi tantangan yang dimunculkan oleh pengalaman melakukan kegiatan penyelidikan. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme



(Nur, 2008) dalam upaya memahami pengalaman baru itu, individu mengkaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan awal dan membangun makna baru. Pada setiap pertemuan terdapat aktivitas yang tidak relevan, aktivitas ini ditandai dengan siswa yang bermain, berbicara diluar topik yang dipelajari atau mengerjakan hal lain di luar dari pembelajaran. Hal ini dapat diantisipasi dengan memberikan tanggung jawab kepada siswa tersebut untuk melaksanakan tugas dan mempresentasikan hasil pekerjaannya.

Pada pembelajaran Kreatif-Inkuiri guru memanfaatkan pengalaman siswa sebagai titik tolak berpikir, bukan teka-teki yang harus dicari jawabannya seperti dalam pola inkuiri. Dalam model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*, tujuan yang ingin dicapai bukan sekedar menguasai sejumlah pelajaran, akan tetapi bagaimana siswa mengembangkan gagasan-gagasan dan ide-ide didasarkan kepada pengalaman anak untuk mendeskripsikan hasil pengamatan mereka terhadap berbagai fakta dan data yang mereka peroleh dalam kehidupan sehari-hari. Pengalaman dan fakta yang dialami siswa kemungkinan sama dengan tugas yang tersaji dalam LKS, sehingga siswa dapat menggunakan pengalaman mereka untuk menyelesaikan tugas-tugas dalam LKS.

## **B. Keefektifan Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI***

Tes pemahaman konsep dianalisis meliputi ketuntasan individu setiap indikator pemahaman konsep serta menentukan peningkatan atau capaian siswa dengan *N-gain*. Tes pemahaman konsep pada ketuntasan individu menggunakan  $KKM \geq 75$  (Kemdikbud, 2013). Pada ujicoba terbatas peningkatan (*n-gain*) pemahaman berada pada pada kategori tinggi, yaitu  $> 0,7$  (Hake, 1999).

Peningkatan dengan kategori sedang (moderat) hampir merata pada setiap indikator. Nilai siswa setelah pembelajaran tidak menunjukkan kecenderungan pada indikator bagian mana mereka yang paling dominan. Artinya model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada setiap indikator pada kategori n-gain sedang sampai tinggi.

Peningkatan (n-gain) pemahaman konsep pada uji coba terbatas dan uji coba luas berada pada kategori sedang  $0.31 < n\text{-gain} < 0,7$  (Hake, 1999). Peningkatan dengan kategori sedang dan tinggi hampir merata pada setiap indikator. Ada beberapa hal yang menjadi faktor yang memberi sumbangan pada peningkatan nilai pemahaman konsep siswa. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* menekankan pada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya suasana belajar di kelas menempatkan siswa sebagai subjek. Pembelajaran di kelas merupakan bentuk pembelajaran yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*), sehingga peran siswa sangat dominan. Ketuntasan tes pemahaman konsep dengan kategori tinggi menunjukkan bahwa model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* mampu meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan. LKS memberikan kontribusi untuk mendalami konsep dan keterampilan proses sains. Hal ini ditunjukkan bahwa sebelum mengerjakan LKS siswa dituntut memahami fenomena yang berisikan berbagai macam pertanyaan yang berkaitan dengan proses penyelidikan/inkuiri. Strategi pengajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran melalui penyelidikan ilmiah lebih mungkin untuk meningkatkan pemahaman konseptual dari strategi yang mengandalkan teknik yang lebih pasif, yang sering diperlukan

dalam standar penilaian lingkungan pendidikan yang sarat saat ini (Minner & Century, 2010).

Pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan yang signifikan pada setiap indikator. Peningkatan tiap indikator pada keempat kelas uji coba luas berada pada kategori sedang sampai tinggi ( $0,30 < n\text{-gain} < 0,70$ ), berarti model pembelajaran secara konsisten mampu meningkatkan pemahaman konsep pada kelas yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa, sehingga layak digunakan untuk pembelajaran selanjutnya. Hasil ini senada dengan penelitian Santyasa (2010); Ardhana *et al.*, 2003) yang menyatakan bahwa penerapan model yang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran fisika terbukti efektif dalam pengembangan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah. Mengajar bukan berfokus pada *how to teach* tetapi hendaknya lebih berorientasi pada *how to stimulate learning* (Longworth, 1999; Novodvorsky, 2006) dan *learning how to learn* (Longworth, 1999).

Menurut Koballa dan Chiapette (2010) bahwa IPA, pada hakikatnya merupakan: 1) sebagai cara berpikir (*way of thinking*), 2) sebagai cara penyelidikan (*a way of investigating*) tentang alam semesta ini, 3) sekumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*). Melalui IPA dengan menggunakannya sebagai alat sesungguhnya siswa memiliki kesempatan luas untuk mengembangkan keterampilan intelektualnya.

Sesuai dengan angket respons siswa dengan kategori sangat kuat yang menyatakan setelah kegiatan pembelajaran model *KREATIF-INKUIRI* siswa

merasa lebih mudah. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Kuhlthau, Maniotes & Caspari (2012); Gerald (2011); Wenning (2010); bahwa penerapan pembelajaran sains dengan model inkuiri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Data hasil *pretest* dan *posttest* berpikir kreatif menunjukkan bahwa nilai rata-rata berpikir kreatif siswa kelas A dan siswa kelas B tidak jauh berbeda, namun rata-rata ketercapaian pada *posttest* untuk kedua indikator masih dalam kategori sedang, hal ini ditunjukkan bahwa *n-gain* untuk kedua kelas berada dalam kategori sedang (Hake, 1999). Peningkatan dengan kategori rendah ini diakibatkan bahwa siswa belum terbiasa dengan soal-soal terbuka atau tes berpikir kreatif.

Sebagai model pembelajaran yang diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir, model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dapat dikategorikan efektif untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa. Hal ini dapat dilihat bahwa rata-rata *n-gain* pada setiap kelas pada kategori sedang pada setiap kelas ujicoba luas. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* bukan diarahkan agar siswa dapat mengingat dan memahami data, fakta, konsep dan konsep, akan tetapi bagaimana data, fakta dan konsep tersebut dapat dijadikan sebagai alat untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) seperti berpikir kreatif. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran yang lain. Hal ini ditunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada ujicoba terbatas dan ujicoba luas. Hal ini

senada dengan temuan penelitian Fasko (2001) mengamati bahwa keterampilan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui pembelajaran. Beberapa penelitian yang relevan mendukung pencapaian berpikir kreatif melalui pembelajaran. Wang (2011); Anna & Sing (2010); Koray & Koskal; Kind & Kind (2007) dan Juwanda (2006), menyimpulkan bahwa prestasi akademik dan berpikir kreatif dapat ditingkatkan melalui pemilihan model pembelajaran. Penelitian Wynder (2008); Hamza & Griffith (2005); Baker, Rudd & Pomerey (2001) dan Rudowicz (2011) menyimpulkan perlu merancang kurikulum dan pembelajaran di kelas untuk meningkatkan kreativitas siswa.

Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* yang berbasis inkuiri merupakan pembelajaran dengan siswa aktif (*active learning*). Pembelajaran dengan inkuiri dianggap sebagai yang paling banyak digunakan untuk mendorong kreativitas dalam pendidikan IPA (Johnson, 2000; Kind & Kind, 2007; Meador, 2003). Craft (2000), Meador (2003) dan Shahrin, Toh, Ho & Wong (2002) menganggap bahwa dengan terlibatnya siswa dalam pendekatan inkuiri terbuka dan latihan proses ilmiah akan dapat membantu siswa membangun konsep baru, dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan sikap kreatif. Di antara semua proses inkuiri, tahap penyusunan hipotesis disebut-sebut sebagai salah satu cara terbaik untuk menciptakan hubungan antara pengetahuan yang telah mereka miliki dengan pengalaman baru, dan juga berpraktek dalam penyelidikan ilmiah merupakan unsur penting dalam meningkatkan kreativitas (Starko, 2010; Watson & Konicek, 1990). Molineux & Haslett (2003); Amabile (1996) menyatakan bahwa kreativitas akademik merupakan "*process of thinking about, learning and*

*producing information in school subjects such as science, mathematics and history.*” Dalam hal belajar sains siswa pada dasarnya lebih menyukai belajar kreatif daripada menghafal informasi yang diberikan guru

Pekmez et al. (2009) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kreativitas ilmiah dan pemahaman konsep melalui inkuiri. Kreativitas ilmiah adalah kemampuan untuk menemukan dan memecahkan masalah baru, dan kemampuan untuk merumuskan hipotesis biasanya melibatkan beberapa tambahan pengetahuan kita sebelumnya. Hal tersebut juga selaras dengan hasil penelitian (Fasko, 2001) yang menunjukkan bahwa pengetahuan mendukung kreativitas siswa. Nickerson (1999) berpendapat bahwa faktor penentu kreativitas yang paling signifikan adalah motivasi. Motivasi untuk mengerjakan tugas apapun berasal dari tugas itu sendiri (disebut sebagai motivasi intrinsik) atau, individu mungkin melihat masalah sebagai alat untuk mencapai tujuan, misalnya, menerima hadiah atau merespons tekanan yang berasal dari eksternal (motivasi ekstrinsik). Eisenberger & Shanock (2003) dalam penelitiannya tentang penghargaan, motivasi intrinsik dan kreativitas menyimpulkan bahwa jika diberikan penghargaan terhadap kreativitas seseorang dalam hal penyelesaian tugasnya, maka tugas-tugas berikutnya akan diselesaikan dengan baik dan berusaha mencari cara baru untuk menyelesaikan tugas berikutnya.

Data pada tentang respons (data tidak dilampirkan) menunjukkan bahwa respons siswa terhadap model pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran selama ujicoba terbatas dan uji luas adalah positif dengan kategori sangat kuat dan kuat. Hal ini berarti siswa mendukung, merasa senang, dan berminat terhadap

pembelajaran dengan menggunakan perangkat hasil pengembangan model proses *KREATIF-INKUIRI* untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif. Respons siswa terhadap kemudahan menjawab soal berpikir kreatif dominan pada kategori sangat sulit dan sangat sulit. Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan guru model dan beberapa siswa, ternyata siswa belum terbiasa atau bahkan belum pernah mengerjakan soal dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada soal berpikir kreatif ilmiah. Siswa juga menambahkan sepertinya bukan soal IPA atau fisika, dan lebih tepatnya seperti soal teka-teki.

Berdasarkan tabel 4.5 berkaitan dengan originalitas, jawaban siswa yang paling berbeda dengan jawaban teman tentang kegunaan ilmiah dalam teknologi adalah membuat senar gitar, slinki, jarum suntik, bola lampu dan pendeteksi belut. Jawaban siswa ini sebenarnya tidak sesuatu yang benar-benar baru, tetapi dapat dianggap sebagai jawaban original karena memang benar-benar berbeda dari jawaban teman-temannya. Ide yang diberikan siswa masih didominasi dengan ide-ide non ilmiah karena penggunaan kawat masih pada wilayah kebutuhan keluarga atau yang berada pada lingkungan siswa.

Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa banyak ragam pertanyaan yang diajukan siswa setelah dijelaskan tentang berpikir kreatif. Mayoritas pertanyaan yang diajukan siswa adalah apakah ada kehidupan di Mars, apakah ada air di Mars dan sebagainya. Pertanyaan yang terkategori paling asli dan tidak biasa adalah siswa menanyakan apakah cahaya matahari sampai di Mars dan apakah bintang itu dapat dilihat dari Mars. Beberapa siswa memberikan tanggapan atau ide yang mungkin sangat sulit dijawab dengan sains, misalnya apakah Planet

mars dan Bumi sama-sama diciptakan? Jawaban siswa yang sudah bervariasi merupakan ciri atau indikator berpikir kreatif (fleksibilitas). Hal ini senada dengan Urban (2004) yang menyatakan ada hubungan positif antara kuantitas respons dan kualitas respons dalam diskusi *brainstorming*.

Tabel 4.7 siswa mayoritas menjawab *rice cooker* dibersihkan dan membuat kain penutup. Hal ini merupakan kebiasaan dan sering dilihat siswa. Tanggapan yang terkategori baru dan tidak biasa adalah merancang *rice cooker* yang dapat menyimpan energi dan *rice cooker* tahan basi. Ide merancang *rice cooker* penyimpan energi diduga muncul karena siswa sering mengalami pemadaman listrik, sehingga *rice cooker* tidak berfungsi lagi dan harus menggantikan dengan energi dari gas ataupun api. Hal ini senada dengan Baer (2003) dan Rich & Wisberg (2004) yang menyatakan pemecahan masalah kreatif, *problem solving*, didasarkan pada pengetahuan dan informasi dan pengetahuan merupakan titik tolak untuk dapat menafsirkan informasi. Seseorang tidak bisa menghasilkan ide-ide baru sebelum memiliki ide atau pengetahuan dasar. Pengetahuannya harus dipadukan dan diorganisasikan kembali untuk menghasilkan pengetahuan dan ide-ide baru.

Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat bahwa beragam tanggapan yang diberikan oleh siswa, mayoritas yang diberikan oleh siswa aluminum tidak bisa digunakan sebagai alat masak, alat percobaan Musschenbroek. Hal ini mungkin adalah pengaruh langsung dari materi kalor didih air dan kalor lebur aluminum. serta percobaan Musschenbroek yang sudah dilakukan oleh siswa. Tanggapan yang agak baru adalah aluminum akan jadi murah, tidak ada penambahan



aluminum lagi, Indonesia tidak mengekspor aluminium lagi. Ada satu tanggapan yang unik yaitu listrik tidak sering padam. Diduga tanggapan siswa ini adalah akibat seringnya listrik padam di sekolah walaupun ada PLTA, tetapi daya listrik PLTA yang hanya dipakai untuk peleburan aluminium. Jawaban-jawaban yang diberikan oleh sebagian siswa sudah termasuk keterampilan berpikir kreatif untuk indikator kelancaran, fleksibilitas dan originalitas.

Berdasarkan tabel 4.9; gambar 4.3; gambar 4.4, jumlah variasi jawaban siswa membagi plat bujursangkar menjadi bagian yang sama. Pemecahan masalah pada soal di atas. Jawaban siswa menunjukkan kreativitas ilmiah kemampuan pemecahan masalah. Beberapa siswa dapat membagi bujursangkar dengan 8-10 cara, tetapi banyak juga siswa yang hanya mampu membagi menjadi 4 bagian yang sama, tetapi tidak ada siswa yang mendapatkan nilai nol.

Berdasarkan tabel 4.10, tanggapan mayoritas yang diberikan siswa pada pertanyaan ini adalah sama, yaitu membandingkan membandingkan panas pada kedua ujung logam lainnya. Secara prosedur standar, banyak siswa yang sudah mampu membandingkan atau membedakan logam yang lebih baik konduktivitasnya dengan cara mencoba sesuai prosedur. Ada jawaban unik dan praktis dari siswa, yaitu dengan cara menciptakan alat pendeteksi konduktivitas.

Pada soal no 7 mayoritas siswa menggambar tentang alat masak dengan memanfaatkan cahaya matahari. Hal ini kemungkinan diakibatkan adanya panduan dalam soal yang menyatakan alat pemanas tanpa menggunakan sumber api dan listrik. Beberapa siswa menambahkan bahwa wadah tempat air yang berwarna hitam sebagai penyerap kalor yang baik. Berbagai jawaban siswa ini

bersesuaian dengan penelitian Baker, Rudd & Pomerey (2001) menyimpulkan bahwa pendidik harus mempersiapkan kurikulum khusus untuk merangsang berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Pickering dan Marzano (2011) menegaskan bahwa ada beberapa strategi yang dapat digunakan untuk membuat siswa merespons pembelajaran dengan positif. Saat mengajar, guru harus memperhatikan jeda (*pacing*) atau transisi terutama saat perpindahan dari satu aktifitas ke aktifitas yang lain. Jeda atau transisi yang terlalu lama akan menurunkan energi dan perhatian siswa. Sedangkan transisi yang terburu-buru akan cenderung membingungkan siswa. Oleh karena itu, guru sebaiknya memperkirakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jeda pembelajaran. Misalnya mengumpulkan tugas, mengembalikan atau mengambil peralatan belajar, membagikan dan mengumpulkan buku. Hal-hal yang rutin dilakukan seperti contoh di atas sebaiknya dilengkapi dengan prosedur agar para siswa terbiasa melakukannya. Selain itu, setiap aktifitas harus mempunyai awal dan akhir yang jelas sehingga para siswa tahu waktu untuk memulai aktifitas baru dan akhir dari aktifitas itu. Guru juga perlu memperhatikan siswa yang menyelesaikan tugas lebih cepat dari alokasi waktu yang diberikan. Agar tidak mengganggu siswa lain, guru bisa memberikan pilihan kegiatan kepada siswa tersebut misalnya membantu siswa lain, membaca buku, atau mengerjakan tugas lain yang lebih menantang.

Respons siswa dalam belajar juga dipengaruhi oleh antusiasme guru saat mengajar. Oleh karena itu, Pickering dan Marzano (2011) menyarankan agar guru berbicara dengan suara yang cukup kencang, tersenyum, dan menggunakan

bahasa tubuh yang sesuai. Guru juga dapat menyampaikan cerita pribadi yang berhubungan dengan materi pembelajaran untuk mengungkapkan ketertarikannya pada materi yang sedang dibahas. Pickering dan Marzano (2011) menyebutkan juga bahwa penggunaan humor di kelas dapat mengurangi tekanan pada siswa saat belajar.

### **C. Temuan Penelitian**

Pelaksanaan model pembelajaran juga merupakan proses pengambilan keputusan hasil berpikir secara rasional tentang sasaran dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai segala potensi dan sumber belajar yang ada. Berdasarkan hasil analisis data dan diskusi penelitian serta data-data kejadian selama pembelajaran berlangsung, maka temuan penelitian dapat dirangkum sebagai berikut.

1. Rata-rata kemampuan guru mengelola pembelajaran dengan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* pada memenuhi kategori cukup baik.
2. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* efektif digunakan dalam PBM di kelas model pembelajaran dilihat dari: (a) aktivitas siswa dominan dengan yang relevan dengan pembelajaran; (b). Rata-rata *n-gain* untuk setiap indikator pemahaman konsep berada pada kategori sedang (moderat). Statistik deskriptif dan inferensial menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pemahaman konsep siswa antara *pretest* dan *posttest*; (c). Rata-rata *n-gain* berpikir kreatif indikator kelancaran dan fleksibilitas berada pada kategori sedang (moderat); (d) Siswa mempunyai respons positif terhadap model pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran positif dengan kategori sangat kuat dan kuat. Hal ini berarti siswa mendukung, merasa senang, dan berminat terhadap pembelajaran

dengan menggunakan perangkat pendukung model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif. Respons siswa terhadap kemudahan menjawab soal berpikir kreatif dominan pada kategori sangat sulit dan sangat, hal ini mungkin diakibatkan siswa belum terbiasa atau bahkan belum pernah menyelesaikan soal-soal terbuka. Siswa sudah terbiasa dengan hanya satu jawaban yang benar, dan bahkan bila jawaban berbeda dianggap salah.

3. Hambatan yang ditemui adalah beberapa siswa yang memiliki kemampuan akademik kurang ternyata kemampuan berpikir kreatif juga rendah dan siswa masih belum terbiasa mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* yang menggunakan keterampilan proses dan psikomotor dalam kegiatan di kelas maupun di laboratorium. Hambatan intelektual siswa atau kesulitan belajar siswa yang dapat diatasi dari solusi-solusi yang telah tersedia sudah pasti akan mampu mempercepat proses pembelajaran. Kelancaran pencapaian tujuan belajar juga sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dan siswa bekerja sama dalam mengatasi masalah keterbatasan kemampuan siswa dan kesulitan belajar siswa.

#### **D. Keunggulan dan Keterbatasan Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI***

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta komentar para pengguna (guru model) bahwa model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* memiliki keunggulan dan keterbatasan.

##### **1. Keunggulan Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI***

- a. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* mampu menjadikan suasana

belajar di kelas menjadi lebih hidup serta dapat menjadikan siswa aktif, meningkatkan kualitas proses pembelajaran dengan munculnya berbagai aktivitas pembelajaran yang dilakukan guru dan siswa secara bersama-sama. Pada pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*, komunikasi selama proses belajar mengajar berjalan 2 arah dan guru bertindak sebagai fasilitator dan pemberi *scaffolding*.

- b. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* memungkinkan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.
- c. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* mendorong siswa untuk berfikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersifat jujur, obyektif, dan terbuka.
- d. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* mampu mengembangkan berpikir kreatif siswa sehingga merupakan salah satu model alternatif yang bisa dikembangkan untuk jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
- e. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* ini memiliki ciri pada pemecahan masalah yang dimulai dengan orientasi, pendefinisian masalah, pengorganisasian/ pengajuan hipotesis, serta berpikir kreatif melalui pengujian hipotesis.
- f. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* ini memungkinkan pelaksanaan praktikum di kelas dengan memanfaatkan bahan-bahan sederhana yang ada di laboratorium maupun di lingkungan sekitar.
- g. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* memberikan dorongan kepada siswa bahwa untuk memahami IPA tidak cukup hanya memahami pengetahuan konseptual, tetapi harus memahami prosedural dan keterampilan berpikir kreatif untuk menggabungkan pengetahuan konseptual dan prosedural.

## **2. Keterbatasan Model Pembelajaran *KREATIF-INKUIRI***

Di samping memiliki keunggulan, model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* juga memiliki keterbatasan antara lain:

- a. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* hanya mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif untuk indikator kelancaran dan fleksibilitas dengan kategori sedang, sementara untuk indikator originalitas dengan kategori rendah.
- b. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* baru diujikan pada empat kelas pada pokok bahasan kalor dan perpindahannya, sehingga kesimpulan penelitian ini hanya berlaku untuk pokok bahasan tersebut.
- c. Pelaksanaan pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* memerlukan keseriusan dari guru untuk dapat melaksanakan praktikum di kelas, karena pembelajaran dengan model ini harus disertai pelaksanaan penyelidikan untuk menguji hipotesis.
- d. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* ini memerlukan kesiapan fasilitas peralatan dan bahan-bahan penyelidikan, seting ruang kelas sekaligus jadi tempat praktikum, buku-buku yang memfasilitasi LKS penyelidikan, listrik dan sebagainya.
- e. Pada pelaksanaan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*, alat-alat dan bahan praktikum untuk penyelidikan seharusnya dipersiapkan sebelumnya agar tidak mengganggu waktu belajar siswa.
- f. Guru harus mampu mengatur waktu mengimplemetasikannya, karena memerlukan waktu yang panjang sehingga sering guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan sekolah.

## VI PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil uji ahli, implementasi, diskusi dan pembahasan, sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya maka dapat dibuat simpulan sebagai berikut.

1. Keterlaksanaan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* pada setiap pertemuan berada pada kategori cukup baik dan baik pada ujicoba terbatas dan ujicoba luas. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* mudah diterapkan oleh guru dalam pembelajaran suhu dan perubahannya serta kalor dan perpindahannya. Kepraktisan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* berkategori baik, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif IPA siswa SMP.
2. Keefektifan model *KREATIF-INKUIRI* ditentukan oleh aktivitas siswa selama pembelajaran, hasil tes pemahaman konsep, hasil tes berpikir kreatif, dan respon siswa.
  - a. Aktivitas siswa selama pembelajaran tergolong sangat baik pada ujicoba terbatas dan ujicoba luas. Selama pembelajaran menurut pengamat bahwa siswa aktif melakukan kegiatan yang relevan dengan pembelajaran sedangkan kegiatan yang tidak relevan persentasinya sangat kecil pada setiap pertemuan.
  - b. Hasil tes pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa pada ujicoba terbatas dan ujicoba luas dengan rerata *normalized gain* berkategori sedang. Rerata *normalized gain* berkategori sedang menunjukkan bahwa

model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa SMP.

Dengan demikian model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dengan sintaks orientasi, definisi masalah, pengajuan hipotesis, pengujian hipotesis, dan evaluasi yang dikembangkan adalah layak karena memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

## **B. Saran**

Beberapa saran dapat dikemukakan oleh peneliti berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan RPP sudah baik, namun guru harus lebih memperhatikan pengelolaan waktu selama pembelajaran agar pembelajaran bisa berjalan lebih efektif dan efisien. Disarankan pada peneliti berikutnya agar memberikan gambaran yang jelas kepada siswa dan guru tentang proses belajar mengajar apabila menggunakan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*.
2. Peneliti berikutnya perlu melatih siswa *brainstorming* yang digunakan untuk mengeluarkan ide dari setiap anggota kelompok yang dilakukan secara terstruktur. Perlu latihan awal pada waktu khusus, agar saat proses pembelajaran siswa tidak kesulitan mengerjakan LKS dan melakukan penyelidikan.
3. LKS dan buku ajar siswa yang digunakan pada saat pembelajaran lebih baik dibagikan kepada siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan sehingga siswa lebih mudah dalam memahami LKS tersebut.
4. Model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa SMP pada materi suhu dan perubahannya serta kalor dan perpindahannya sehingga



diharapkan untuk penelitian lanjutan pada materi sains yang lain dan dilengkapi dengan media pembelajaran yang lebih lebih memadai.

5. Bagi peneliti selanjutnya yang akan menerapkan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* ini agar lebih mencermati indikator-indikator berpikir kreatif yang akan diukur melalui instrumen yang dikembangkan.
6. Mengontrol keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam suatu proses pembelajaran. Melalui perencanaan akan dapat ditentukan sejauh mana materi pelajaran telah dapat diserap oleh siswa dan dipahami, sehingga akan dapat memberikan balikan kepada guru dalam mengembangkan program pembelajaran selanjutnya
7. Solusi yang dipilih hendaknya mampu secara efektif mengatasi hambatan kemampuan intelektual siswa sehingga tidak menjadikan masalah dalam implementasi model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI*. Guru hendaknya mencari cara mengatasi kemampuan intelektual siswa dalam belajar harus mampu meningkatkan kemampuan intelektual siswa dalam belajar sehingga siswa dapat belajar dengan cepat.
8. Bagi peneliti selanjutnya yang akan menerapkan model pembelajaran *KREATIF-INKUIRI* dalam pembelajaran, agar mencari referensi tentang instrumen tes berpikir kreatif sesuai usia anak yang berhubungan langsung dengan pokok bahasan yang sedang dipelajari oleh siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, I., & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A Study of Effectiveness of Practical as a Teaching and Learning Method in School Science. *International Journal of Science Education*, 30, pp. 1945-1969
- Angell, C., Guttersrud, O., & Henricksen, E.K. (2004). Physics: Frightful, but Fun 'Pupils and Teachers' Views of Physics and Physics Teaching. *Science Education*. 88, pp. 683-706
- Alberta L. (2004). *Focus on Inquiry A Teacher Guide to Implementing Inquiry Based Learning*. Canada: Alberta Education, Alberta.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in Context: Update to "The Social Psychology of Creativity"*. Westview Press, Boulder.
- Amabile, T. M., Conti R., Coon H., Lazenby J., & Herron R. (1996). *Assessing the Work Environment for Creativity* ". The Academy of Management Journal, Volume 39 Issues 5 (Oct 1996), 1154-1184.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching andAssessing: Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Bridged Ed, New York: Longman.
- Anna, N. N., and Sing Lau .(2010). Formulation of Policy and Strategy in Developing Creativity Education in Four Asian Chinese Societies: A Policy Analysis. *The Journal of Creative Behavior*: 44 (4), Issue 4, 215–235.
- Ardhana, W., Kaluge, L., & Purwanto. (2003). Pembelajaran inovatif untuk pemahaman dalam belajar matematika dan sains di SD, SLTP, dan di SMU. *Laporan penelitian*. Penelitian Hibah Pasca Angkatan I tahun I. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat. Ditjen Dikti. Depdiknas.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill Companies.[Penerjemah: Made Frida Yulia: Copyright 2012 by McGraw-Hill Eduation (Asia) and Salemba Empat].
- Badan Standar Nasiona Pendidikan. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*: Jakarta.
- Baer, J. (1993). *Creativity and Divergent Thinking: A Task Specific Approach*. London: Laurence Erlbaum Associated Publisher
- Baer, J. (2003). Impact of the Core Knowledge Curriculum on Creativity. *Creativity Research Journal*, 15, 297-300.

- Baker, M., Rudd, R., & Pomerey, C. (2001). Relationship between Critical and Creative Thinking. *Journal of Southern Agricultural Educational Research*. Vol. 51. No. 1. 173-188
- Bao, L. Fang, K. Cai, T. Wang, J. Yang, L. Cui, L. Han, J. Ding, L. and Luo, Y. (2009). "Learning of content knowledge and development of scientific reasoning ability: A cross culture comparison". *American journal of physics*. Vol.77 No.12, pp. 1118-1123.
- Berns, R., and Erickson, P. (2001). *An Interactive Web-based Model for the Professional Development of Teachers in Contextual Teaching and Learning*. Bowling Green State University. <http://www.bgsu.edu/ctl>.
- Borg, W.R., & Gall, M.D. (1983). *Educational Research (An Introduction)*, 7<sup>th</sup> Ed. Pearson Education Inc. United States of America.
- Bruner J. (1965). *Inquiry Based-Learning*. [Tersedia Online: <http://people.lis.illinois.edu/~chip/inqdef.shtml>]
- Carin & Sund. (1991). *Teaching Science Through Discovery*. 9<sup>th</sup> Edition. Merrill Publishing Company: Toronto.
- Clark, D., and D. Jorde. 2004. "Helping Students Revise Disruptive Experientially Supported Ideas About Thermodynamics: Computer Visualizations and Tactile Models". *Journal of Research in Science Teaching* 41: 1-23.
- Costa, A.L. (1985). *Goal for a Critical Thinking Curriculum*. Dalam Costa, A.L. (ed) *Developing Minds : A Resource Book for Teaching Thinking*. ASCD. Virginia: Alexandria.
- Craft, A. (2003). The limits to creativity in education: Dilemmas for the educator. *British Journal of Educational Studies*, 51(2), 113-127.
- Cross, R.T. (1996). *Teaching Primary Science: Empowering children for their world*. South Melbourne, Australia: Addison Wesley Longman Australia.
- Cullingford, C. (1990). *The Nature of Learning*. London: Cassell Educational.
- Dahar, R. Wilis. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Darlina. (2006). *Struktur Konsep dan Belajar Cara Belajar Fisika*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral PMPTK PPPG IPA. Bandung.
- de Bono, E. (2007). *Revolusi Berpikir. Bandung* : Mizan Media Utama.
- Delor, Jacques. (1996). *Learning: The Treasure Within*. Paris: UNESCO.

- Departemen Pendidikan Nasional. (2006). Kurikulum 2006 (KTSP) Mata Pelajaran IPA SMP dan M.Ts. Jakarta: Depdiknas.
- Dochi, F.J.R.C. (1996). *Prior Knowledge and Learning* [in Corte, E.D. & Weinert, F.]: eds International Encyclopedia of Development and Instructional Psychology . New York: Pergamon.
- Driver, R. (1983). *The Pupils as Scientist?* Milton Keynes, England: The Open University Press
- Eggen, Paul & Kauchak, Don. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran. Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. [Alih Bahasa: Satrio Wahono]. PT. Indeks. Jakarta.
- Eisenberger, R. & Shanock, L. (2003). Rewards, Intrinsic Motivation, and Creativity: A Case Study of Conceptual and Methodological Isolation. *Creativity Research Journal*, Vol. 15, Nos 2 & 3, 121-130
- Fasko D, Jr. (2001). Education and Creativity. *Creativity Research Journal*, 139(3 & 4), 317-327.
- Florida, R. L., & Tinagli, I. (2004). *Europe in the creative age*. London: DEMOS.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., and Helen H. Hyun. (2003). *How to Design and Evaluate Reseach in Education*. 5<sup>th</sup> Ed. McGraw-Hill Companies. Boston.
- Gardner, H. (1999). *The dicipline mind: What all students should understand*. New York:Simon & Schuster Inc.
- Gerald, F. L. (2011). The Twin Purposes of Guided Inquiry: *Prooceeding of Guiding Student Inquiry and Evidence Based Practice*. Scan. Vol 30 (1). pp. 26-41
- Hake. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. (Online). Tersedia <http://www.physicsindiana.edu/sdi/Analyzing-Change-Gain.pdf>.
- Hamza, M. K., & Griffith, Kimberly G. (2006). *Fostering Problem Solving & Creative Thinking in the Classroom: Cultivating a Creative Mind*. National Forum of Applied Educationa Research Journal-Electronik Vol 19 (3), 311-324.
- Harrison, A. G., D. J. Grayson, and Treagust, D.F. (1999). "Investigating a Grade 11 Student's Evolving Conceptions of Heat and Temperature". *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2),55-87.
- Hu, Weiping & Adey , Philip (2002). A Scientific Creativity Test for secondary Student, *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403
- Jabot, M., & Kautz, C. H. (2003). A model for preparing preservice physics teachers using inquiry-based methods. *Journal of Physics Teacher*, 21(4),223-254.

- Johnson, A. P. (2000). *Up and out: Using creative and critical thinking skills to enhance learning*. Boston, Mass.: Allyn and Bacon.
- Joyce, B., Weil M., and Calhoun Emily. (2009). *Models of Teaching*, New Jersey, Prentice Hall, Inc.
- Juwanda, RC. (2006). Kreativitas Anak-Anak Bedeng Kelurahan Duri Kepa – Jakarta Barat. *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 07/Th. V/ Desember 2006. Jakarta
- Kemendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Pelajaran 2014/2015 Mata Pelajaran IPA SMP/MTS*. Jakarta: KEMENDIKBUD.
- Kind, P. M., & Kind, V. (2007). Creativity in science education: Perspectives and challenges for developing school science. *Studies in Science Education*, 43(1), 1-37.
- Kleiman, P., (2008). *Towards transformation: conceptions of creativity in higher education*, *Innovations in Education and Teaching International* 45, 209
- Koballa and Chiappetta. (2010). *Science Instruction In the Middle and Secondary Schools. 10<sup>th</sup> Edition*. New York: Macmillan Pub.CO.
- Koray, O., & Koksal, M.S. (2009). The effect of creative and critical thinking based laboratory applications on academic achievement and science process skills. *Elementary Education Online*, 6(3), 377-389
- Kuhlthau, C.C., Maniotes, L.K., and Caspari, A.K. (2012). *Guided Inquiry Design*. Libraries Unlimited:Imprint ABC.
- Kyung-Hwa, L. (2005) The Relationship Between Creative Thinking Ability and Creative Personality of Preschoolers. *International Educational Journal*, 6 (2), 194-199. Shannon Research Press.
- Lewis, A & Smith, D. (1993). *Defining Higher Order Thinking*. Theory Into Practice: Volume 32: Number 3: Summer 1993: College of Education University of Florida.
- Longworth, N. (1999). *Making lifelong learning work: learning cities for a learning century*. London: Kogan page Limited.
- Marzano, R. J., Waters, T., & McNulty, B. A. (1988). *Dimension of Thinking A Framework for Curriculum and Instruction*. Virginia: Assosiation for Supervisions and Curriculum Development (ASCD)
- Marzano, R. J., & Pickering, D. J. (2011). *The Highly Engaged Classroom*. Bloomington, IN: Marzano Research Laboratory.

- McDermott, L.C. (1996). *Physics by Inquiry (Volumes I)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- McGregor, D. (2007). *Developing Thinking; Developing Learning A Guide to Thinking Skill in Education*. Enggland . Mc Graw Hill.
- Meador, K. S. (2003). Thinking creatively about science: Suggestions for primary teachers. *Gifted Child Today*, 26(1), 25-29.
- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., and Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: ways of helping children to use language to learn science. *British educational research journal*. Vol.30 No.3, pp. 359-377.
- Molineux, John & Haslett, Tim. (2003). *The Use of Soft Systems Methodology As A Tool For Creativity*. Department of Management: Monash University, Australia
- Moreno, R. (2010). *Educational Psychology*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Mumford, M., Meideros K., and Partlow J,. (2012). Creative Thinking: Processes, Strategies, and Knowledge. *The Journal of Creative Behavior*, 46 (1), 30–47.
- Munandar, S. C. Utami. (2009). *Mengembangkan Akan dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia
- National Research Council. (2000). *Inquiri and the National Sciences Educational Standards*. Washington DC: National Academic Press.
- Nieeven, N. dan Plomp, T. (2007). *Formative Evaluation in Educational Design Research*. Enschede: Netherlands institute for curriculum development.
- Nieveen, Nienke. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. Dalam Akker, Jan van Den. 1999. “ Design Approaches and Tools in Education and Training”. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Northcott, B., Milliszewska & Dakich, E. (2007). ICT for Inspiring Creative Thinking. *Proceeding of Ascilite Singapore* ( pp. 761-768). Singapore
- Nottis, Katharyn E. K., Prince Michael J., and Vigeant Margot A. (2010). Building an understanding of heat transfer concepts in undergraduate chemical engineering courses. *US-China Education Review*, Volume 7, No.2 (Serial No.63).
- Novodvorsky, I. (2006). Shift in beliefs and thinking of a beginning physics teacher. *Journal of Physics Teacher Education Online*. 3(3). 11-17. Available at: <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>.
- Nur, Mohamad, (2011). *Modul Keterampilan-keterampilan Proses Sains*. [Saduran dari dari Inquiry Skills Activity Books: Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River: New Jersey]. Pusat Sains dan Matematika Sekolah. Surabaya. UNESA Press.

- Nur, Mohamad. (2008). *Teori-teori Pembelajaran Kognitif*. Surabaya: UNESA [Educational Psychology Theory and Practice; Robert E. Slavin: Allyn Bacon: 1997]
- Osuji, U.S.A. (2006). *Measurement and Evaluation*. The Regents National Open University Nigeria.
- Panjaitan, M., Nur, M., & Jatmiko, B. (2015). Model pembelajaran sains berbasis proses kreatif-inkuiri untuk meningkatkan Berpikir Kreatif dan Pemahaman Konsep Siswa SMP, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11 (1), 8-22. DOI: 10.15294/jpfi.v11i1.3999.
- Perkin, D. N., & Unger, C. (1999). *Teaching and learning for understanding*. Dalam Reigeluth, C. M. (Ed.): *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, volume II. 91-114. Englewood Cliffs, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Pekmez, E.S., Aktamis, H., and Taskin, B. (2009) Exploring Scientific Creativity of 7TH Grade Students. *Journal of Qafqaz University*. 11 (2), 204-214.
- Pickering, D. J. & Marzano, R. J. (2011). *The Highly Engaged Classroom*. Bloomington, IN: Marzano Research Laboratory.
- Quan, Gina. (2011). Improvements of Student Understanding of Heat and Temperature University of Washington Research Experience for Undergraduates and the Physics Education Group.
- Rich, J.D., & Weisberg, R.W. (2004). Creating all in the family: A case study in creative thinking. *Creativity Research Journal*, 16, 247–259.
- Rindell, A.J.A. (1999). Applying Inquiry-Based and Cooperative Group Learning Strategies to Promote Critical Thinking. *Journal of Collage Science Teaching (JCTS)*, 28 (3), 203-207.
- Roberts, P. (2006). *Nurturing creativity in young people: A report to government to inform future policy*. London: Department for Culture, Media and Sport.
- Rudowicz, Elisabeth (2011) Applicability of the Test of Creative Thinking-Drawing Production for Assessing Creative Potential of Hongkong Adolescents . *Sage Journal* ;29 (1), 52-62
- Runco, M. A., & Chand, I. (1995). Creativity and cognition. *Educational Psychology Review*, 7(3), 243-267.
- Runco, M. (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology* [NLM - MEDLINE] 6(4), 650-657.

- Sani, Ridwan A. (2015). *Inovasi Pembelajaran*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Santrock, J.W. (2008). *Educational Psychology*, 2<sup>nd</sup> Edition. McGraw-Hill Company. Inc. University of Texas at Dallas.
- Santrock, J.W. (2014). *Educational Psychology*, 5<sup>nd</sup> Edition. McGraw-Hill Company. Inc. University of Texas at Dallas.
- Santyasa, I.W. (2010). Pengembangan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Bagi Siswa SMA Dengan Pemberdayaan Model Perubahan Konseptual Berseting Investigasi Kelompok, Laporan Penelitian. *Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Ganesha*.
- Semiawan, Conny R. (1998). *Pendidikan Tinggi: Peningkatan Kemampuan Manusia. Sepanjang Hayat Seoptimal Mungkin*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud.
- Shahrin, M., Toh, K., Ho, B., & Wong, J. (2002). Performance assessment: Is creative thinking necessary? *Journal of Creative Behavior*, 36(2), 77-87
- Slavin, Robert E. (2012). *Educational Psychology : Theory and Practice*. Fourth Edition. Massachusetts. Allyn and Bacon Publishers.
- Solso, R.L., Maclin, O.H., Maclin, K.M. (2008). *Cognitive Psychology*. Eight edition. USA: Pearson Education Inc.
- Starko, A. J. (2010). *Creativity in the classroom: Schools of curious delight* (4th ed.). New York: Routledge.
- Streveler, R., Olds, B., Miller, R., & Nelson, M. (2003). Using a Dephi study to identify the most difficult concepts for students to master in thermal and transport science. *Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition* (pp.1-8)
- Sudiarman, Soegimin, W. W., dan Susantini, E. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains dan meningkatkan hasil belajar pada topik suhu dan perubahannya, *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 4 (2), pp. 636-647.
- Tiberghien, A. (1985). "Heat and Temperature: Part B: The Development Ideas with Teaching". pp. 67 – 84. In R. Driver, E. Guesne and A. Tiberghien. (eds.). *Children's Ideas in Science*. Milton Keynes: Open University Press.
- Thomaz, M.F, Malaquias, I.M, Valente, M.C, and Antunes, M.J. (2003). *An Attempt to Overcome Alternative Conceptions Related to Heat and Temperature*. Available: <http://jcbmac.chem.brown.edu>, February 13, 2003.



- Urban, Klaus K.(2004). Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking - Drawing Production (TCT-DP) The Concept, Application, Evaluation, and International Studies. *Psychology Science*, 46 (3), 387 – 397.
- Wang, A.Y. (2011). Contexts of Creative Thinking: A Comparison on Creative Performance of Student Teacher in Taiwan and the United States. *Journal of International and Cross-Cultural Studies*, 2 (1), 1-14.
- Watson, B., & Konicek, R. (1990). Teaching for conceptual change: Confronting children’s experience. *Phi Delta Kappan*, 71(2), 680-685.
- Weisberg, R.W. (1993). *Creativity: Beyond the myth of genius*. New York: Freeman
- Wenning C, J. (2010). ”Using Inquiry Spectrum learning to Teach Science”. *Journal of Physics Teacher Education*, 5 (3), 11-17.
- Wenning C, J. (2011). “Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses”. *JPTEO (Journal of Physics Teacher Education Online)* Illinois State University Physics Dept. USA. 6 (4) 17-31.
- Wynder, Monte (2008). Motivating creativity through appropriate assessment: lessons for management accounting educators. *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 2 (2) 12–27.
- Woolfolk, A.E. (2009). *Educational Psychology*. Active Learning Edition. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Wu, H. K., and Krajcik, J. S. (2006) Inscriptional Practices in Two Inquiry-Based Classroom: A Case Study of Seven Grades’ Use of Data Tables and Graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(3) (1), 63-69.
- Yager, R.E. (1991). The Constructivist Learning Model. *The Science Teacher*, 58 (6), 52-57.
- Yerushalmi, E., & Magen, E. (2006). Some old problem, new name? Altering students to the nature of the problem-solving process. *Physic Education*. 41(2), 161-167.
- Zhaoyao, M. (2002). Phisics Education for 21<sup>st</sup> Century: Avoiding a Crisis. *Physics Education*, 37 (1) 7-18.