



**MENINGKATKAN LOGIKA BERPIKIR POKOK BAHASAN SUHU  
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED  
INSTRUCTION (PBI) PADA SISWA KELAS VIII SEMESTER 1  
SMP NEGERI 1 JUWANA TAHUN PELAJARAN 2005/2006**

**SKRIPSI**

**Diajukan dalam rangka penyelesaian Studi Strata 1  
untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan**

**Oleh:**

**Wahyuningsih**

**NIM.4201401016**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN FISIKA**

**2005**

## **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi.



## PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Sidang Panitia ujian Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang pada:



Dr. Achmad Sopyan, M.Pd  
NIP. 131404300

Drs. Sri Hendratto  
NIP. 130367992

Penguji III

Dr. Achmad Sopyan, M.Pd  
NIP. 131404300

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan hasil karya orang lain.

Semarang, Desember 2005

Wahyuningsih



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### ☀ Motto

- ◆ Salah Satu Menyiasati Belenggu Ketidakmungkinan Adalah Merasa Yakin, Memiliki Tujuan Yang Gigih Serta Istiqomah Dalam Menggapai Sesuatu Yang Dikaruniakan Oleh Allah.

### ☀ PERSEMBAHAN

*Karya sederhana ini kupersembahkan Kepada:*

- ❖ *Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan kasih sayang dan pengorbanan yang sangat besar untukku.*
- ❖ *Adikku Pri dan Andri yang kusayangi*
- ❖ *Guru-guruku yang baik hati*
- ❖ *Sahabat-sahabat dan teman baikku yang selalu maupun yang pernah menemaniku dalam suka dan duka.*
- ❖ *Pembaca yang suka menghargai hasil karya orang lain*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Meningkatkan Logika Berpikir Pokok Bahasan Suhu Melalui Model Pembelajaran Problem Based Instruction(PBI) Pada Siswa Kelas VIII Semester 1 SMP Negeri 1 Juwana Tahun Pelajaran 2005/2006

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai prasyarat dalam mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini tak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga tak lupa bagi penulis untuk mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Drs. Kasmadi Imam, M.S, selaku dekan Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.
2. Drs.Moh. Sukisno, M.Si, selaku ketua jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Sri Hendratto, Mpd, selaku dosen pembimbing I yang memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ahmad Sopyan, selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu dosen Fisika FMIPA UNNES, yang telah memberikan memberikan bekal ilmu kepada penulis
6. Kepala SMP I Juwana yang telah memberikan ijin penelitian
7. Bapak Mulyono, S.pd selaku guru mitra serta seluruh Bapak/Ibu guru SMP 1 Juwana yang turut dan telah berbaik hati membantu selama penelitian.
8. Eli, Erna, Aulia, Ani, Rina yang selalu memotivasiku untuk terus maju, dan tak ketinggalan juga Yuli yang sudah menemaniku selama 2,5 tahun di kos Trilili tercinta.
9. Mbak Erni yang selalu menemani dan mengajakku bertukar pikiran, mbak Ririn dan mbak Indri yang telah meminjamiku buku-buku.
10. Adik-adikku di Betha kos yang selalu menemaniku ketika aku sedang suntuk, yang selalu menghiburku dan memberi semangat padaku selama proses pembuatan skripsi ini.
11. Faizin yang telah membantu mencarikanku komputer, teman seperjuanganku angkatan 2001: Desi W, Desi S, Umi, Ratih, Navis, Yuni, Yuyun, Ari dan lainnya yang tidak bisa kusebut namanya satu persatu.
12. Sumarni yang telah berbaik hati membantuku selama penelitian.
13. Siswa-siswi kelas VIIIA SMP Negeri 1 Juwana
14. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

## SARI

Wahyuningsih. 2005. **Meningkatkan Logika Berpikir Pokok Bahasan Suhu Melalui Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Pada Siswa Kelas VIII Semester 1 SMP Negeri 1 Juwana Tahun Pelajaran 2005/2006**. Skripsi. Jurusan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: I. Drs. Sri Hendratto, II. Dr. Achmad Sopyan, M.Pd.

**Kata kunci:** Meningkatkan, logika berpikir, kemampuan berpikir kritis dan PBI.

Berdasarkan pengamatan dapat diidentifikasi bahwa pembelajaran yang dilaksanakan di SMP negeri 1 juwana tidak disesuaikan dengan taraf berpikir siswa padahal jika dilihat dari kemampuan yang dimiliki siswa SMP pada tahap perkembangannya yang berada pada masa transisi antara berpikir konkret operasional ke formal, mereka mampu untuk diajak berpikir ke tingkat penalaran yang lebih tinggi yaitu berpikir kritis. Jadi kemampuan berpikir siswa bukan hanya sebatas menghafal dan memahami materi pelajaran (berpikir dasar) saja. Sehingga penerapan model pembelajaran PBI diharapkan dapat mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis menurut Carin dan Sund.

Subyek dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VIIIA SMP Negeri 1 Juwana tahun pelajaran 2005/2006. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam satu siklus yang terdiri dari empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Data penelitian diambil dari tes, lembar observasi, jurnal harian dan angket siswa. Data hasil kemampuan berpikir kritis siswa diambil dari nilai pretes dan postes serta hasil observasi. Selain data kemampuan proses berpikir kritis siswa diambil pula data penilaian psikomotorik dan afektif siswa sebagai data pendukung.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penggunaan model pembelajaran PBI dapat mengembsngsksn sekaligus meningkatkan kemampuan proses berpikir kritis siswa. Peningkatan kemampuan proses berpikir kritis siswa tersebut dapat dilihat dari nilai pretes dan postes semula nilai rata-rata pretes siswa sebesar 50 meningkat menjadi 73,7. Dari segi proses, peningkatan kemampuan proses berpikir kritis dapat dilihat dari nilai hasil siswa pada setiap pertemuannya. Pada pertemuan 1 nilai kemampuan proses berpikir kritis siswa sebesar 68, pada pertemuan kedua sebesar 73 dan pertemuan ketiga sebesar 81.

Hasil analisis terhadap postes siswa, didapatkan hasil bahwa 90% dari jumlah siswa mendapatkan nilai  $\geq 65$ . Dan analisis terhadap hasil observasi kemampuan berpikir kritis siswa, diketahui bahwa sebanyak 40 siswa mendapatkan nilai rata-rata  $\geq 65$ . Dengan demikian penelitian ini dikatakan berhasil sehingga hanya dilakukan dalam satu siklus.

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan agar model pembelajaran PBI dapat diterapkan pada konsep lain dan dapat dilaksanakan di SMP lain, tetapi dengan perbaikan dalam pelaksanaan proses pembelajaran sehingga diharapkan kemampuan berpikir kritis siswa bisa lebih optimal.



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN KELULUSAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
SARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR BAGAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Alasan Pemilihan Judul.....	1
B. Penegasan Istilah.....	4
C. Identifikasi Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Sistematika Penulisan Skripsi.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	9
A. Tinjauan Pustaka.....	9

	1. Teori Belajar Kognitif .....	9
	2. Logika Berpikir .....	13
	3. Model Pembelajaran PBI .....	20
	4. Tinjauan Tentang Suhu .....	22
	5. Pembelajaran Pokok Bahasan Suhu dengan PBI .....	27
	B. Kerangka Berpikir .....	27
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
	A. Setting dan Karakteristik Subyek Penelitian .....	33
	B. Faktor yang Diteliti .....	33
	C. Rancangan Penelitian .....	34
	D. Prosedur Penelitian.....	36
	E. Metode Pengumpulan Data .....	43
	F. Metode Analisis Data.....	43
	G. Indikator Keberhasilan .....	46
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
	A. Hasil Penelitian .....	47
	1. Hasil Pretes dan Postes.....	48
	2. Hasil Pelaksanaan dan Observasi.....	49
	3. Refleksi.....	58
	4. Hasil Kuisisioner Siswa .....	58
	B. Pembahasan .....	59
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
	A. Simpulan .....	64

B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN.....	68



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Titik Tetap Atas dan Titik tetap bawah termometer .....	24
Tabel 3.1 Kategori Sikap/ Minat Siswa .....	45
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Analisis Pretes dan Postes . .....	48
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Analisis Tiap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dari Hasil Pretes dan Postes .....	48
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	56
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Dari Tiap Aspek Berpikir Kritis Siswa Pada Tiap Pertemuan.....	57
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Penilaian Psikomotorik Siswa .....	57
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Penilaian Afektif Siswa .....	57



## DAFTAR BAGAN

	<b>Halaman</b>
Bagan 2.1. Hierarki dari Berpikir.....	14
Bagan 3.1. Prosedur Pelaksanaan PTK.....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Silabus .....	68
Lampiran 2. Rencana Pembelajaran 1 .....	69
Lembar Kerja Siswa (LKS) 1 .....	72
Rencana Pembelajaran 2 .....	74
Lembar Kerja Siswa (LKS) 2 .....	77
Rencana Pembelajaran 3 .....	80
Lembar Kerja Siswa (LKS)3 .....	83
Lampiran 3. Kisi-kisi Soal Ujicoba Penelitian .....	85
Lampiran 4. Soal Uji Coba Penelitian.....	86
Kunci Jawaban Soal Uji Coba Penelitian.....	89
Lampiran 5. Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda .....	92
Lampiran 6. Contoh Perhitungan Validitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda .....	95
Lampiran 7. Soal Pretes .....	100
Soal Postes.....	103
Kunci Jawaban Soal Pretes dan Postes .....	106
Lampiran 8. Lembar Evaluasi Kemampuan Proses Berpikir Kritis.....	108
Lampiran 9. Lembar Pengamatan Kemampuan Proses Berpikir Kritis.....	110
Kriteria Penskoran Kemampuan Proses Berpikir Kritis siswa...	112
Lampiran 10. Lembar Observasi Afektif siswa .....	118
Kriteria Penskoran Afektif Siswa.....	122
Lampiran 11. Lembar Observasi Psikomotorik Siswa.....	125
Kriteria Penskoran Psikomotorik Siswa.....	127
Lampiran 12. Kuisisioner Tanggapan Siswa .....	129
Lampiran 13. Daftar Nama Siswa Kelas VIIIA .....	131
Daftar Kelompok Siswa Kelas VIIIA .....	132
Lampiran 14. Analisis Pretes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	133

Lampiran 15. Analisis Postes Kemampuan Proses Berpikir Kritis Siswa.....	135
Lampiran 16. Analisis Kemampuan Proses Berpikir Kritis siswa Pada Pertemuan 1, 2 dan 3 .....	132
Rekapitulasi Hasil Kemampuan Proses Berpikir Kritis Siswa...	143
Lampiran 17. Hasil Penilaian Psikomotorik Siswa.....	144
Lampiran 18. Hasil Penilaian Afektif Siswa.....	145
Lampiran 19. Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Tanggapan Siswa .....	146
Lampiran 20. Analisis Kuisisioner Tanggapan Siswa .....	148
Lampiran 21. Jurnal Harian Guru .....	151



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Alasan Pemilihan Judul**

Abad XXI dikenal dengan abad globalisasi dan abad teknologi informasi. Perubahan yang sangat cepat dan dramatis dalam bidang ini merupakan fakta dalam kehidupan siswa. Pengembangan kemampuan siswa dalam bidang sains merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan perubahan dan memasuki dunia teknologi, termasuk teknologi informasi. Untuk kepentingan pribadi, sosial, ekonomi dan lingkungan, siswa perlu dibekali dengan kompetensi yang memadai agar menjadi peserta aktif dalam masyarakat.

Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan sains diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang alam sekitar. Oleh karena itu pendekatan yang diterapkan dalam menyajikan pembelajaran sains adalah memadukan antara pengalaman proses sains dan pemahaman produk sains dalam bentuk hand-on activity. Hal ini sesuai dengan tingkat perkembangan



mental siswa SMP yang berada dalam tahap transisi antara berpikir konkret operasional ke berpikir formal.

Pada tahap operasi konkret anak mulai mengatur data kedalam hubungan-hubungan logis dan mendapatkan kemudahan dalam memanipulasi data dalam situasi pemecahan masalah. Operasi-operasi demikian bisa terjadi jika obyek nyata memang ada, atau pengalaman-pengalaman lampau yang aktual bisa disusun sedangkan pada tahap operasi formal ditandai oleh perkembangan kegiatan-kegiatan (operasi) berpikir formal dan abstrak. Individu mampu menganalisis ide-ide, memahami tentang ruang dan hubungan-hubungan bersifat sementara. Orang muda ini mampu berpikir logis tentang data yang abstrak, mampu menilai data menurut kriteria yang diterima, mampu menyusun hipotesis dan mencari akibat-akibat yang mungkin bisa terjadi dari hipotesis-hipotesis itu, mampu membangun teori-teori dan memperoleh simpulan logis tanpa pernah memiliki pengalaman langsung.

Pada masa transisi siswa mulai dapat dilatih untuk berpikir hipotesis, proporsional, evaluatif, analitis, sintesis dan logis serta mampu memahami konsep secara abstrak dan jika dilihat dari perkembangan mental tersebut usia SMP sudah mulai mampu untuk diajak berpikir ke tingkat penalaran yang lebih tinggi yaitu kearah berpikir kritis bukan hanya di tingkat berpikir dasar saja, sehingga alangkah lebih baiknya bila pembelajaran yang dilaksanakan di SMP disesuaikan dengan taraf berpikir siswa. Siswa diajak untuk merumuskan konsep secara induktif di lapangan. Namun menurut

pengamatan, yang terjadi dalam proses pembelajaran di SMPN 1 Juwana tidak demikian. Metoda ceramah yang merupakan metoda tradisional masih mendominasi dalam proses pembelajaran sains (Fisika), guru bertindak sebagai pemberi informasi, pembelajaran hanya berlangsung satu arah, aktivitas siswa hanya mendengar dan mencatat, siswa cenderung pasif, jarang bertanya, mengemukakan pendapat atau menyanggah pendapat. Selama ini kegiatan praktikum yang dilakukan hanya untuk membuktikan materi yang telah diterima dari guru atau teori yang ada di buku/LKS dengan kata lain siswa hanya memahami apa yang pernah ia terima. Pembelajaran yang kurang melibatkan mental siswa secara aktif akan menghambat kemampuan berpikir siswa sehingga kemampuan berpikir yang dimiliki siswa hanya bersifat hafalan dan paling tinggi hanya sebatas tingkat berpikir dasar yaitu hanya memahami materi pembelajaran. Padahal jika dilihat dari kemampuan siswa SMP, mereka mampu untuk diajak berpikir kritis.

Atas dasar inilah perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang diharapkan mampu mengajak siswa untuk berpikir kritis. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengajak siswa berpikir kritis adalah PBI dimana tujuan utama dari PBI adalah untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir menemukan masalah dari suatu peristiwa dan memecahkan masalah tersebut serta ketrampilan intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam

pengalaman nyata atau simulasi dan menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri.

Pembelajaran model PBI dimulai dari masalah yang autentik/sehari-hari dari kehidupan nyata dan bermakna. Model pembelajaran PBI mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengumpulkan dan menganalisis informasi, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, melakukan percobaan dan merumuskan kesimpulan.

## **B. Penegasan Istilah**

Agar tidak terjadi kesalahpahaman istilah dalam skripsi ini maka perlu ditegaskan istilah-istilah sebagai berikut :

### **1. Logika berpikir**

Logika adalah studi tentang aturan-aturan mengenai penalaran yang tepat, serta bentuk dan pola pikiran yang masuk akal /syah (Bagus, 1996 : 528). Sedangkan dalam arti luas, logika meliputi setiap penelaahan yang teratur mengenai bagaimana kesimpulan-kesimpulan dicapai/diturunkan dari berbagai bahan bukti dalam lapangan apapun (Liang Gie, 1998: 150).

Berpikir adalah menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan, memutuskan dan sebagainya sesuatu (Purwadarminta, 2002: 352).

Jadi logika berpikir adalah menggunakan akal budi untuk memperoleh penalaran yang tepat, serta bentuk dan pola pikiran yang masuk akal/syah

yang meliputi setiap penelaahan yang teratur mengenai bagaimana kesimpulan-kesimpulan dicapai/diturunkan dari berbagai bahan bukti di lapangan. Logika berpikir dalam penelitian ini hanya dibatasi pada kemampuan berpikir kritis siswa.

## 2. Model pembelajaran PBI

Model pembelajaran PBI adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Nurhadi,2004 109 ).

### C. Identifikasi masalah

Dari uraian latar belakang tersebut diatas maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu: pembelajaran yang dilaksanakan di SMP negeri1 juwana tidak disesuaikan dengan taraf berpikir siswa. Siswa kurang diajak untuk merumuskan konsep secara induktif di lapangan. Menurut pengamatan, metoda ceramah yang merupakan metoda tradisional masih mendominasi dalam proses pembelajaran sains (Fisika) pembelajaran hanya berlangsung satu arah, aktivitas siswa hanya mendengar dan mencatat, siswa cenderung pasif, jarang bertanya, mengemukakan pendapat atau menyanggah pendapat. Selama ini kegiatan praktikum yang dilakukan hanya untuk membuktikan materi yang telah diterima dari guru atau teori yang ada di buku/LKS dengan kata lain siswa hanya memahami apa yang

pernah ia terima. Pembelajaran yang kurang melibatkan mental siswa secara aktif akan menghambat kemampuan berpikir siswa sehingga kemampuan berpikir yang dimiliki siswa hanya bersifat hafalan dan paling tinggi hanya sebatas tingkat berpikir dasar yaitu hanya memahami materi pembelajaran. Padahal jika dilihat dari kemampuan siswa pada tahap perkembangannya, mereka mampu untuk diajak berpikir ke tingkat yang lebih tinggi yaitu berpikir kritis.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah pokok sebagai berikut :

Sejauh mana keberhasilan penerapan model pembelajaran PBI pada pokok bahasan suhu dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Juwana tahun pelajaran 2005/2006 ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan suhu.
2. Mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penggunaan model pembelajaran PBI

#### **F. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Guru

Manfaat penelitian ini bagi guru adalah diharapkan dengan penerapan PBI dapat dijadikan sebagai model/ccontoh untuk mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

## 2. Bagi siswa

Manfaat penelitian ini bagi siswa adalah agar dapat mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

### **G. Sistematika Penulisan Skripsi**

Sistematika skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

#### 1. Bagian Awal

Pada bagian ini memuat beberapa halaman yang terdiri dari halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi dan daftar lampiran.

#### 2. Bagian Isi

Pada bagian ini memuat lima bab yang terdiri dari:

##### Bab I Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi tentang alasan pemilihan judul, pengesahan istilah, permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

##### Bab II Tinjauan Pustaka dan Kerangka Berpikir

Bagian ini berisi teori yang melandasi permasalahan skripsi, materi pokok yang terkait dalam penulisan skripsi , kerangka berpikir dan hipotesis tindakan.

#### Bab III Metode Penelitian

Bagian ini berisi tentang setting penelitian, subyek penelitian, faktor yang diteliti, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data dan indikator keberhasilan.

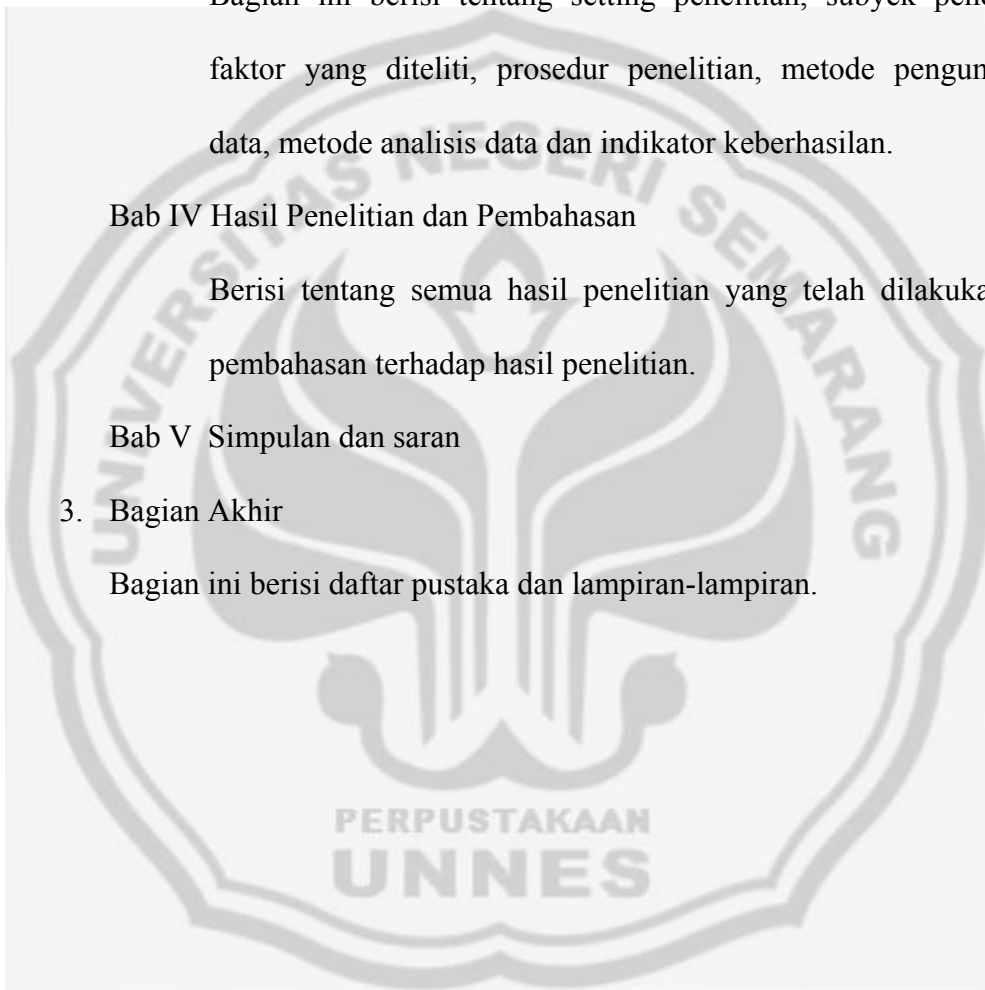
#### Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi tentang semua hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan terhadap hasil penelitian.

#### Bab V Simpulan dan saran

### 3. Bagian Akhir

Bagian ini berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Teori Belajar Kognitif

Menurut pandangan konstruktivisme pengetahuan dibangun didalam pikiran pembelajar yang dilandasi oleh struktur kognitif yang ada pada diri siswa. Jean Piaget menyebut struktur kognitif sebagai skemata (schemas) yaitu kumpulan dari skema-skema. Seorang individu dapat mengikat, memahami, dan memberikan respon terhadap stimulus disebabkan karena bekerjanya skemata ini. Skemata ini berkembang secara kronologis, sebagai hasil interaksi antara individu dengan lingkungannya. Dengan demikian seorang individu yang lebih dewasa memiliki struktur kognitif yang lebih lengkap daripada ketika ia masih kecil.

Perkembangan skemata ini berlangsung terus-menerus melalui adaptasi dengan lingkungannya. Skemata tersebut membentuk suatu pola penalaran tertentu dalam pikiran anak. Makin baik kualitas skema ini, makin baik pulalah pola penalaran anak tersebut. Proses terjadinya adaptasi dari skemata yang telah terbentuk dengan stimulus baru dilakukan dengan dua cara yaitu asimilasi dan akomodasi.

Asimilasi adalah proses pengintegrasian secara langsung stimulus baru ke dalam skemata yang telah terbentuk. Sedangkan akomodasi adalah proses pengintegrasian stimulus baru ke dalam skema yang



telah terbentuk secara tidak langsung. Hal ini terjadi karena stimulus baru tidak dapat diasimilasi, karena tidak ada skema yang sesuai yang telah dimilikinya. Pada proses akomodasi skema yang ada memodifikasi diri atau menciptakan skema baru sehingga sesuai dengan stimulus baru itu. Setelah itu asimilasi berlangsung kembali. Dengan demikian pada proses asimilasi tidak menghasilkan perubahan skemata, melainkan hanya menunjang pertumbuhan skemata secara kuantitas. Sedangkan pada akomodasi menghasilkan perubahan skemata secara kualitas.

Dalam struktur kognitif setiap individu mesti ada keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Keseimbangan ini dimaksudkan agar dapat mendeteksi persamaan dan perbedaan yang terdapat pada stimulus-stimulus yang dihadapi. Perkembangan kognitif pada dasarnya adalah perubahan dari keseimbangan yang telah dimiliki ke keseimbangan baru yang diperolehnya.

Tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berpikir seseorang individu sesuai dengan usianya. Semakin dewasa seorang individu semakin meningkat pula kemampuan berpikirnya. Menurut Piaget, perkembangan kognitif anak mengikuti tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Tahap Sensimotor : 0 – 2 tahun
- b. Tahap Praoperasional : 2 – 7 tahun
- c. Tahap Operasi Konkret : 7 – 11 tahun

d. Tahap Operasi formal : 11 – 14 tahun

Berdasarkan empat tahapan tersebut, berarti siswa SMP berada pada masa transisi dari tahap operasi konkret menuju tahap operasi formal (Depdikbud, 2003: 5).

Pada tahap Operasi Konkret anak mulai mengatur data kedalam hubungan-hubungan logis dan mendapatkan kemudahan dalam memanipulasi data dalam situasi pemecahan masalah. Operasi-operasi demikian bisa terjadi jika obyek-obyek nyata memang ada, atau pengalaman-pengalaman lampau yang aktual bisa disusun. Pada tahap ini anak juga telah mampu menjalankan operasi-operasi perhitungan aljabar sederhana yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, berpikir kombinasi, analisis sederhana, klasifikasi dan berkomunikasi. Sedikit demi sedikit anak mulai mampu mengembangkan abstraksi atau imajinasinya. Pada masa transisi siswa SMP mulai dapat dilatih untuk berpikir hipotesis, proposisional, evaluatif, analitis, sintetis, dan logis serta mulai mampu memahami konsep-konsep abstrak. Atau dengan kata lain anak telah mulai memasuki tahap operasi formal. Di mana pada tahap ini ditandai oleh perkembangan kegiatan-kegiatan (operasi) berpikir formal dan abstrak. Individu mampu menganalisis ide-ide, memahami tentang ruang dan hubungan-hubungan bersifat sementara. Orang muda ini mampu berfikir logis tentang data yang abstrak, mampu menilai data menurut kriteria yang diterima, mampu menyusun hipotesis dan

mencari akibat-akibat yang mungkin bisa terjadi dari hipotesis-hipotesis tersebut, mampu membangun teori-teori dan memperoleh simpulan logis tanpa pernah memiliki pengalaman langsung (Mulyasa, 2002: 137).

Selain faktor usia, perkembangan kognitif seorang individu dipengaruhi oleh lingkungan dan transmisi sosialnya. Pengalaman dengan lingkungan alam merupakan hal yang penting, karena interaksi dengan lingkungan menunjukkan seberapa baru struktur telah terbentuk. Piaget membedakan dua jenis pengalaman yakni konkrit dan abstrak. Pengalaman konkret merupakan pengalaman fisik yang menghadapkan siswa secara langsung dengan obyek-obyek fisik. Interaksi dengan obyek benda merupakan hal penting untuk perkembangan kemampuan berpikir.

Para siswa membutuhkan lebih dari sekedar pengalaman dengan lingkungan alam, mereka juga membutuhkan interaksi sosial. Dalam hal ini, peran bahasa dan interaksi verbal dalam lingkungan kelas akan mempercepat perkembangan kognitif. Untuk itu guru fisika selain menyediakan pengalaman konkrit dan abstrak dengan lingkungan alam juga harus menyediakan pula interaksi sosial melalui penggunaan bahasa. Diskusi kelompok kecil dan besar merupakan hal penting untuk pengembangan struktur kognitif.

Karena efektivitas hubungan antara setiap individu dengan lingkungan dan kehidupan sosialnya berbeda satu sama lain, maka

tahap perkembangan kognitif yang dicapai oleh individu berbeda pula. Oleh karena itu agar perkembangan kognitif seorang anak berjalan secara maksimal, sebaiknya diperkaya dengan banyak pengalaman edukatif.

Jadi implikasi dari teori Piaget dalam pembelajaran sains adalah pemberian kesempatan sebesar-besarnya kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam di dalam proses belajar. Hal ini berarti siswa harus diarahkan agar dapat berinteraksi secara langsung dengan lingkungan belajarnya. Biarkan siswa membangun pengetahuannya sendiri baik secara individual maupun bekerjasama dengan teman dalam kelompok belajar melalui kegiatan nyata dan tentu saja dengan bimbingan guru.

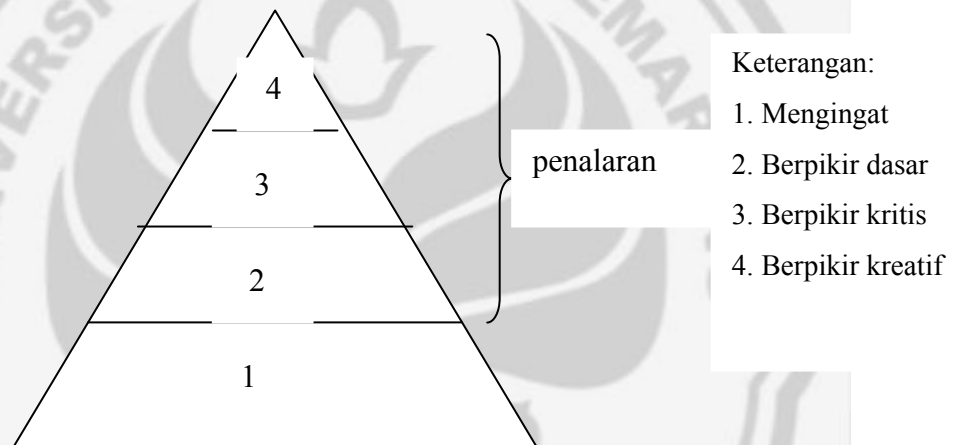
Bruner berpendapat bahwa siswa belajar terbaik melalui penemuan sehingga siswa berperan sebagai pemecah masalah yang berinteraksi dengan lingkungan, menguji hipotesis dan mengembangkan generalisasi, sedangkan mengetahui lebih merupakan sebuah proses daripada kumpulan pengetahuan sains seperti yang disajikan dibuku teks. Untuk mempelajari konsep-konsep sains dan memecahkan masalah siswa harus dihadapkan pada situasi penuh teka-teki (Supriyono, 2003: 34-35).

## 2. Logika berpikir

Berpikir merupakan kemampuan untuk menganalisis, mengkritik, dan mencapai kesimpulan berdasar pada inferensi atau pertimbangan yang saksama. Berpikir adalah proses yang melibatkan

operasi mental seperti induksi, deduksi, klasifikasi, dan penalaran.  
(Ibrahim Nur, 2001: 8)

Logika berpikir bisa berarti penalaran, dimana penalaran itu sendiri merupakan bagian dari berpikir yang berada diluar tingkatan mengingat. Tingkatan berpikir dalam penalaran meliputi : berpikir dasar, berpikir kritis, dan berpikir kreatif. Dibawah ini adalah bagan dari tingkatan penalaran :



Bagan 2.1 Hierarki dari berpikir (Krulink:,1995: 3)

Penjelasan dari bagan diatas adalah sebagai berikut:

a. Berpikir dasar

Yang termasuk dalam kategori berpikir dasar adalah :

- 1) Memahami konsep-konsep
- 2) Mengenali suatu konsep ketika muncul suatu peristiwa.

b. Berpikir kritis

Gerhard (1971) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses kompleks yang melibatkan penerimaan dan penguasaan data, analisis

data, evaluasi data dengan mempertimbangkan aspek kualitatif dan kuantitatif, serta melakukan seleksi atau membuat keputusan berdasarkan hasil evaluasi. Sedangkan menurut Cece Wijaya Berpikir kritis adalah kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna (Cece Wijaya, 1996: 72). Pemikir yang kritis dalam pelajaran sains telah belajar bagaimana melihat gejala sadar akan pembiasan dirinya, dan mendekati situasi secara obyektif dan logis. Beberapa ciri dari berpikir kritis antara lain:

- 1) Mengetahui secara rinci bagian-bagian dari keseluruhan.
- 2) Pandai mendeteksi permasalahan.
- 3) Mampu membedakan ide yang relevan dengan yang tidak relevan.
- 4) Mampu mengidentifikasi perbedaan-perbedaan atau kesenjangan-kesenjangan informasi.
- 5) Dapat membedakan argumen logis dan tidak logis.
- 6) Mampu mendaftar segala akibat yang mungkin terjadi atau alternatif pemecahan terhadap masalah, ide dan situasi.

- 7) Mampu membuat prediksi dari informasi yang tersedia.
- 8) Mampu menarik kesimpulan dari data yang telah ada dan terseleksi.
- 9) Mampu mengklasifikasi informasi dan ide.
- 10) Mampu menginterpretasi dan menjabarkan informasi ke dalam pola atau bagan-bagan tertentu.
- 11) Mampu menganalisis isi, unsur, kecenderungan, pola, hubungan, prinsip, promosi, dan bias.
- 12) Mampu membandingkan dan mempertentangkan yang kontras.
- 13) Mampu menentukan hubungan sebab akibat.

Black dan Dole dalam Ashari, K (1996) mendefinisikan kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan yang meliputi: mengamati, membandingkan, mengelompokkan, mengimaji, menghipotesis, mengasumsi, mengumpulkan dan mengorganisasi data, meringkaskan, menafsirkan, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan.

Ketika siswa belajar berpikir kritis, mereka akan memperlihatkan pikiran-pikiran dan proses sebagai berikut:

- 1) Mengajukan pertanyaan
- 2) Mengetahui perbedaan antara observasi dan kesimpulan
- 3) Mengetahui bahwa diperlukan bukti yang cukup untuk menarik suatu kesimpulan yang kuat.

- 4) Memberi penjelasan atau interpretasi, melakukan observasi dan atau prediksi.
- 5) Selalu mencari konsistensi terhadap kesimpulan-kesimpulan yang diambil dan memberikan penjelasan dengan rasa percaya diri

Carin dan Sund membagi proses berpikir kritis menjadi beberapa kategori antara lain: 1) Mengklasifikasi, 2) Mengasumsi, 3) Memprediksi dan menghipotesis, 4) Menginterpretasi data, mengiferensi atau membuat kesimpulan 5) Mengukur, 6) Merancang sebuah penyelidikan untuk memecahkan masalah, 7) Mengamati, 8) Membuat grafik, 9) Menyedikitkan kesalahan percobaan, 10) Mengevaluasi, 11) Menganalisis (Carin & Sund,1989:160).

Masing-masing pengertian dari proses di atas adalah sebagai berikut :

1) Mengklasifikasi : mengelompokkan atau memisahkan obyek/data atau membuat sesuatu ke dalam bagan yang diambil dari pengamatan.

2) Mengasumsi

3) Memprediksi : membuat sesuatu gagasan untuk hasil yang diharapkan dari pokok kesimpulan.

Menghipotesis/merumuskan hipotesis : cara menjawab masalah.



- 4) Menginterpretasi data adalah menjelaskan kejadian dalam tabel/diagram, grafik dan juga dapat menerangkan sesuatu dengan grafik atau tabel.

Menginferensi atau membuat kesimpulan adalah pengembangan dasar gagasan pengamatan yang memerlukan penilaian dan keputusan pada akhir pengalamannya.

- 5) Mengukur : membandingkan obyek pada satuan perubahan standar tertentu.
- 6) Merancang sebuah penyelidikan untuk memecahkan masalah
- 7) Mengamati/mengobservasi : menggunakan satu atau lebih pancaindra untuk mencari informasi termasuk juga menggunakan alat.
- 8) Membuat grafik : mengubah besaran-besaran dalam bentuk bilangan ke dalam bentuk diagram yang dapat menunjukkan hubungan antar besaran.
- 9) Menyedikitkan kesalahan percobaan
- 10) Mengevaluasi : kegiatan untuk mengambil keputusan, menyatakan pendapat,/memberi penilaian berdasarkan kriteria-kriteria tertentu baik kualitatif maupun kuantitatif (W.Gulo, 2004:65).

- 11) Menganalisis : kegiatan menguraikan suatu bahan (fenomena, atau bahan pelajaran) ke dalam unsur-unsurnya, kemudian

menghubung-hubungkan bagian dengan bagian dengan cara mana ia disusun dan diorganisasikan ( W.Gulo, 2004:62).

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lanwright dan CL. Bar (1987), L.M.Sartorelli(1989), R. Swartz dan S.Parks(1992) cara meningkatkan kemampuan berpikir kritis antara lain dengan :

- 1) Membaca kritis
- 2) Meningkatkan daya analisis
- 3) Mengembangkan kemampuan mengamati,
- 4) Meningkatkan rasa ingintahu, kemampuan bertanya, dan refleksi,
- 5) Metakognisi (memahami cara berpikir sendiri),
- 6) Mengamati model dalam berpikir kritis, dan
- 7) Diskusi. (Zaleha, 2004: 98-109)

c. Berpikir kreatif

Berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk membentuk kombinasi baru gagasan-gagasan untuk memenuhi kebutuhan. Contoh berpikir sains pelajaran sains adalah curah pendapat, menciptakan hipotesis alternatif, mensintesis informasi, dan berpikir secara lateral. Adapun kategori dari berpikir kreatif antara lain:

- 1) Keaslian, efektif, dan menghasilkan suatu produk.
- 2) Ide-ide sintesis
- 3) Ide-ide perumuman
- 4) Ide-ide menerapkan

Kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan dua hal yang saling melengkapi dalam pandangan holistic tentang kemampuan berpikir siswa. Kedua kemampuan itu tidak berlawanan dan saling melengkapi. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dapat ditumbuhkan dalam

- a. Suasana kelas interaktif yang terfokus pada pembelajaran inkuiri.
- b. Pembelajaran yang berkenaan dengan kontroversi, mendorong terjadinya diskusi, debat, dan wacana.
- c. Pembelajaran yang membawa para siswa berinteraksi dengan masalah dunia nyata.

### 3. Model pembelajaran PBI

Menurut Nurhadi, Model pembelajaran PBI adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Nurhadi, 2004:109 ).

Model pembelajaran berbasis masalah digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar. Menurut Ibrahim M dan M. Nur (2000) model ini dikenal dengan nama lain seperti : project based teaching (Pembelajaran Proyek), experienced based education (Pendidikan Berdasarkan Pengalaman), authentic learning

(Belajar Autetik), dan anchored instruction (Pembelajaran Berakar Pada Kehidupan Nyata).

PBI mempunyai ciri-ciri, tujuan dan tahap-tahap sebagai berikut:

Ciri-ciri PBI antara lain

a. Pengajuan pertanyaan atau masalah

PBI bukan hanya mengorganisasikan prinsip-prinsip atau ketrampilan akademik tertentu tapi juga sekitar pertanyaan dan masalah yang penting dan bermakna bagi siswa.

b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin

c. Penyelidikan autentik

PBI mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan percobaan dan merumuskan kesimpulan.

d. Menghasilkan produk/karya dan memamerkannya

e. Kerja sama

Bekerjasama memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dan untuk mengembangkan ketrampilan sosial dan ketrampilan berpikir.

Sedangkan tujuan dari PBI antara lain:

Membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan kemampuan intelektual.

Belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi.

Menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri

Tahap-tahap PBI berturut-turut :

a. Orientasi kepada masalah

Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan logistik yang dibutuhkan.

Guru memotivasi siswa agar terlibat dalam dalam aktivitas pemecahan masalah.

b. Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Pada tahap ini guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk melaksanakan eksperimen atau mengumpulkan informasi yang sesuai untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.

d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pada tahap ini guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

4. Tinjauan tentang suhu

Suhu adalah besaran pokok yang menyatakan ukuran derajat panas atau dingin suatu benda. Ketika kita menyentuh dua benda misalnya ember berisi air hangat dan ember berisi air es dengan telapak tangan maka berdasarkan perasaan kita dapat menyatakan air mana yang suhunya lebih tinggi. Tentu saja air yang suhunya lebih tinggi adalah yang telapak tangan kita terasa lebih panas.

Namun tangan tidak tepat jika digunakan sebagai sensor suhu, karena tangan kita sebagai sensor suhu sering mengalami kekeliruan dalam menilai suhu. Selain itu, jangkauan perasaan tangan sangat terbatas. Tangan tidak tahan menyentuh benda yang sangat panas atau sangat dingin. Tangan sebagai sensor suhu tidak dapat digunakan sebagai alat pengukur suhu, sehingga diperlukan suatu alat yang dapat digunakan sebagai pengukur suhu dan menyatakannya dengan angka yaitu termometer.

Termometer dalam kehidupan sehari-hari dibuat berdasarkan prinsip bahwa : bila zat cair dipanaskan (suhunya naik), maka volumenya akan berubah. Jadi perubahan volume ini yang dimanfaatkan untuk membuat termometer.

Untuk dapat menunjukkan suhu benda, termometer harus diberi skala. Langkah untuk menetapkan skala/kalibrasi termometer yaitu :

- a. Menentukan titik tetap bawah
- b. Menentukan titik tetap
- c. Membagi jarak antara kedua titik tetap tersebut menjadi beberapa bagian yang sama
- d. Memperluas skala di bagian titik tetap bawah dan di atas titik tetap atas.

Pada saat sebuah termometer raksa dalam pipa kaca diberi skala celcius. Panjang kolom raksa dalam pipa dicatat pada titik lebur es dan titik didih air. Panjang kolom raksa berubah terhadap suhu raksa di mana jika panjang kolom raksa pada suhu  $\theta$ ,  $0^{\circ}\text{C}$ , dan  $100^{\circ}\text{C}$  masing-masing  $X_{\theta}$ ,  $X_0$ ,  $X_{100}$ , maka suhu  $\theta$  dinyatakan oleh persamaan :

$$\frac{\theta}{100} = \frac{X_{\theta} - X_0}{X_{100} - X_0}$$

Berdasarkan penetapan skalanya, termometer dibedakan menjadi empat jenis, yaitu : termometer Celcius, termometer Kelvin, termometer fahrenheit dan termometer Reamur. Dimana titik tetap atas dan titik tetap bawahnya masing-masing besarnya seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Titik tetap atas dan titik tetap bawah termometer

No	Jenis thermometer	Titik tetap		Selisih (jumlah skala)
		Bawah	Atas	
1	Celcius( $t_C$ )	0°C	100°C	100
2	Reamur( $t_R$ )	0°R	80°C	80
3	Fahrenheit( $t_F$ )	32°F	212°F	180
4	Kelvin(T)	273K	373K	100

Dari tabel tersebut dapat diperoleh hubungan sebagai berikut :

$$a. \quad t_C : t_R : (t_F - 32) = 5 : 4 : 9$$

$$b. \quad T = t_C + 273 \text{ atau } t_C = T - 273$$

Ket

$t_C$  = skala yang ditunjuk erangan : kan termometer celcius (°C)

$t_R$  = skala yang ditunjukkan termometer Reamur (°R)

$t_F$  = skala yang ditunjukkan termometer Fahrenheit (°F)

T = skala yang ditunjukkan termometer kelvin (K)

Sehingga dari hubungan tersebut diperoleh rumus sebagai berikut :

$$a. \quad t_C = \frac{5}{4} t_R \text{ atau } t_R = \frac{4}{5} t_C$$

$$b. \quad t_C = \frac{5}{9} (t_F - 32) \text{ atau } t_C = \frac{9}{5} t_C + 32$$

$$c. \quad t_R = \frac{4}{9} (t_F - 32) \text{ atau } t_F = \frac{9}{4} t_R + 32$$

Termometer yang paling banyak digunakan kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah termometer yang pipa kacanya berisi cairan, contoh termometer raksa, termometer alkohol, termometer dinding, termometer klinis, termometer maksimum dan minimum six.



Zat cair yang paling banyak digunakan untuk mengisi termometer adalah raksa dan alcohol. Raksa dipakai sebagai pengisi termometer karena memiliki beberapa keuntungan :

- a. Raksa mudah dilihat karena mengkilat
- b. Volume raksa berubah secara teratur ketika terjadi perubahan suhu
- c. Raksa tidak membasahi kaca ketika memuai atau menyusut
- d. Jangkauan raksa cukup lebar ( $-40^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $350^{\circ}\text{C}$ )
- e. Raksa dapat terpanasi secara merata sehingga menunjukkan suhu dengan cepat dan tepat.

Sedangkan alcohol dipakai sebagai pengisi termometer, karena mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- a. Alcohol lebih murah jika dibandingkan raksa.
- b. Alcohol teliti, karena untuk kenaikan suhu yang kecil, alcohol mengalami perubahan volume yang besar.
- c. Alcohol dapat mengukur suhu yang sangat dingin (misal suhu di daerah kutub) karena titik beku alcohol sangat rendah, yaitu  $-112^{\circ}\text{C}$ .

Air tidak digunakan sebagai pengisi cairan karena alasan sebagai berikut :

Air membasahi dinding kaca sehingga meninggalkan titik-titik air pada kaca, dan ini akan mempersulit membaca ketinggian air pada tabung

Air tidak bewarna sehingga sulit dibaca batas ketinggiannya  
 Jangkauan suhu air terbatas ( $0^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $100^{\circ}\text{C}$ )  
 Perubahan volume air sangat kecil bila suhu dinaikkan  
 Hasil bacaan yang didapat kurang teliti karena air termasuk penghantar panas yang jelek.

Sedangkan desain dari sebuah termometer cairan adalah sebagai berikut :

Lubang pipa kapiler memiliki lubang yang kecil agar termometer peka. Karena pemuaian volume raksa yang kecil saja akan menimbulkan perubahan yang besar pada panjang kolom raksa. Pentolan pipa dibuat dari kaca tipis agar kalor segera dikonduksikan oleh pentolan kepada cairan, sehingga pembacaan suhu tepat. Pipa dibungkus oleh tangkai kaca berdinding tebal, yang bertindak sebagai lensa pembesar untuk memudahkan pembacaan.

Selain termometer zat cair terdapat jenis termometer yang lainnya antara lain: termometer gas, termometer platina, termometer termokopel, termometer bimetal dan pirometer.

#### 5. Pembelajaran Pokok Bahasan Suhu Dengan PBI

Dalam model pembelajaran PBI penyelidikan dapat dilakukan melalui eksperimen atau tinjauan pustaka. Hal ini dapat diterapkan pada pembelajaran pokok bahasan suhu, yang dapat dilakukan melalui beberapa kegiatan eksperimen. Pembelajaran suhu dengan model PBI ini dirancang dalam satu siklus yang terdiri dari tiga pertemuan dengan alokasi waktu 2 jam pelajaran pada setiap pertemuan. Pertemuan pertama membahas tentang indera peraba tidak tepat digunakan sebagai sensor suhu, pertemuan kedua membahas tentang membuat skala pada termometer dan pertemuan ketiga membahas tentang kesebandingan antara dua termometer dimana pada masing-masing pertemuannya diterapkan model pembelajaran PBI.

PBI terdiri dari lima tahap utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Secara umum tahapan-tahapan pembelajaran pokok bahasan suhu dengan PBI dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Orientasi Siswa Pada Masalah

Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, mengorientasikan siswa pada masalah dengan cara menyampaikan cerita kepada siswa, dimana siswa akan merumuskan sendiri permasalahan yang muncul dari cerita tersebut.

b. Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar

Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk mendefinisikan masalah yang muncul dari cerita yang dikemukakan oleh guru pada tahap satu tadi. Kemudian guru membimbing siswa untuk mencari bagaimana cara pemecahan masalah tersebut dengan mengadakan curah pendapat dan menampung semua jawaban siswa sehingga ada satu cara yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dan diusahakan jawaban siswa tersebut diarahkan pada penyelesaian yang ada di LKS yang telah dibuat.

c. Membimbing Penyelidikan Individual maupun Kelompok

Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan membimbing siswa dalam melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, siswa melakukan percobaan sesuai langkah kerja yang ada di LKS kemudian menuliskan hasil penyelidikannya serta menjawab pertanyaan penuntun yang ada di LKS.

d. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Hasil penyelidikan serta jawaban pertanyaan penuntun siswa tadi ditulis pada selembar kertas untuk dilaporkan kepada guru

dan kemudian siswa mengkomunikasikan hasil penyelidikannya dengan menuliskan hasil penyelidikannya di papan tulis.

e. **Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

Setelah siswa menuliskan hasil penyelidikannya di papan tulis, guru membimbing siswa untuk melakukan evaluasi terhadap penyelidikan yang telah mereka lakukan dengan cara membahas pertanyaan penuntun yang telah mereka kerjakan melalui diskusi kelas sampai siswa memperoleh suatu kesimpulan yang diharapkan.

Keterangan lebih rinci tentang pembelajaran pokok bahasan suhu dapat dilihat pada rencana pembelajaran.

### **Kerangka Berpikir**

Penalaran merupakan bagian dari berpikir mempunyai tiga tingkatan yaitu berpikir dasar, berpikir kritis dan berpikir kreatif. Dilihat dari perkembangan mentalnya, usia SMP merupakan usia dimana siswa berada pada masa transisi antara tahap operasi konkret menuju ke tahap formal. Pada masa transisi ini siswa mulai dapat dilatih untuk berpikir hipotesis, proporsional, evaluatif, analitis, sintesis dan logis serta mampu memahami konsep secara abstrak dan jika dilihat dari perkembangan mental tersebut usia SMP sudah mulai mampu untuk diajak berpikir ke tingkat penalaran yang lebih tinggi yaitu kearah berpikir kritis bukan hanya di tingkat berpikir dasar saja, sehingga alangkah lebih baiknya bila pembelajaran yang dilaksanakan di SMP disesuaikan dengan taraf berpikir siswa. Siswa diajak untuk merumuskan konsep secara induktif di lapangan.

Kesalahan penerapan suatu metode pembelajaran akan berpengaruh terhadap perkembangan mental siswa yang pada akhirnya siswa kurang mampu menggunakan daya pikirnya untuk mengatasi persoalan yang menuntut penyelesaian yang lebih dalam kehidupannya. Pembelajaran yang hanya berlangsung satu arah dan kurang melibatkan mental siswa secara aktif akan menghambat kemampuan berpikir siswa sehingga kemampuan berpikir yang dimiliki siswa hanya bersifat hafalan dan paling tinggi hanya sebatas tingkat berpikir dasar yaitu hanya memahami materi pembelajaran.

Menurut ahli berpikir kritis adalah proses kompleks yang melibatkan penerimaan dan penguasaan data, analisis data, evaluasi data dengan mempertimbangkan aspek kualitatif dan kuantitatif serta melakukan seleksi atau membuat keputusan berdasarkan hasil evaluasi dengan kata lain berpikir kritis adalah suatu aktivitas evaluatif untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

Dalam penelitian ini yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah kemampuan berpikir kritis menurut Carin dan Sund, karena kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Carin dan Sund menggambarkan secara urut bagaimana proses berpikir kritis siswa dari awal sampai diperolehnya suatu kesimpulan, maka yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan proses berpikir kritis siswa menurut Carin dan Sund. Menurut peneliti jika siswa sudah menguasai kemampuan proses berpikir kritis menurut Carin dan Sund berarti siswa sudah dapat berpikir kritis.

Menurut ahli kemampuan berpikir kritis dapat ditumbuhkembangkan dalam suasana kelas interaktif dan yang terfokus pada pembelajaran inkuiri, pembelajaran yang berkenaan dengan kontroversi mendorong adanya debat dan wacana serta pembelajaran yang membawa para siswa berinteraksi dengan masalah dunia nyata.

Sehingga untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, model pembelajaran PBI dijadikan salah satu alternatif karena model pembelajaran PBI menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah.

Alasan lain adalah dilihat dari tujuannya, PBI membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan kemampuan intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi, menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri.

Selain itu, model pembelajaran PBI dicirikan oleh siswa bekerjasama dalam kelompok kecil. Kerjasama memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dialog untuk mengembangkan ketrampilan sosial dan ketrampilan berpikir. Ciri yang lainnya lagi adalah siswa diharuskan melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalahnya, mengumpulkan dan menganalisis informasi, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, melakukan percobaan dan merumuskan kesimpulan sehingga model pembelajaran ini sesuai untuk kemampuan

berpikir kritis yang akan dikembangkan dan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan kerangka berpikir diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah: Penggunaan model pembelajaran PBI dapat mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Juwana.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Setting dan Karakteristik Subyek Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Juwana tahun pelajaran 2005/2006. Kelas yang diteliti adalah kelas VIIIA. Jumlah siswa kelas VIIIA adalah 40 orang yang terdiri dari 18 orang siswa laki-laki dan 22 orang siswa perempuan. Peneliti memilih kelas VIIIA karena jumlah siswa kelas VIIIA lebih sedikit dari kelas yang lain, sehingga pembelajaran lebih efektif.

#### **B. Faktor yang diteliti**

Faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah faktor siswa yaitu kemampuan berpikir kritis siswa yang dilihat dari kinerja siswa selama proses pembelajaran berlangsung dan tes kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan proses berpikir kritis siswa menurut Carin dan Sund yaitu kemampuan mengamati, mengklasifikasi, mengasumsi, memprediksi dan menghipotesis, menginterpretasi data, menginferensi atau membuat kesimpulan, mengukur, membuat grafik, menyedikitkan kesalahan percobaan, menganalisis dan mengevaluasi. Dimana pada setiap pertemuan masing-masing kemampuan tidak semuanya muncul atau kemampuan yang muncul disesuaikan dengan submateri yang dipelajari.



### C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas bekerjasama dengan guru yang menggunakan data pengamatan langsung terhadap jalannya proses pembelajaran. Penelitian Tindakan kelas merupakan proses pengkajian melalui sistem berdaur dari berbagai kegiatan pembelajaran. Setiap daur/siklus terdiri dari 4 tahap yaitu: perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, Pengamatan/observasi dan Refleksi.

#### 1. Perencanaan tindakan

Sebelum dilaksanakan tim PTK perlu melakukan berbagai persiapan sehingga semua komponen yang direncanakan dapat dikelola dengan baik. Langkah-langkah persiapan yang perlu ditempuh itu adalah: Membuat skenario pembelajaran yang berisikan langkah-langkah yang dilakukan guru disamping bentuk-bentuk kegiatan yang dilakukan siswa dalam rangka implementasi tindakan perbaikan yang telah dilaksanakan, mempersiapkan fasilitas dan sarana pendukung yang diperlukan di kelas, mempersiapkan cara merekam dan menganalisis data mengenai proses dan hasil analisis tindakan perbaikan.

#### 2. Pelaksanaan tindakan

Jika semua tindakan persiapan telah selesai, maka skenario tindakan perbaikan yang telah direncanakan itu dilaksanakan dalam situasi yang aktual. Kegiatan pelaksanaan tindakan perbaikan ini merupakan tindakan pokok dalam siklus PTK, dan pada saat yang bersamaan kegiatan pelaksanaan ini juga dibarengi dengan kegiatan observasi dan interpretasi.

### 3. Observasi

Observasi adalah kegiatan pengamatan/pengambilan data untuk memotret sejauh mana efek tindakan telah mencapai sasaran. Efek terhadap suatu tindakan terus dimonitor secara reflektif. Pada tahap ini peneliti menguraikan jenis-jenis data yang dikumpulkan, cara pengumpulan data, dan alat koleksi data(angket, wawancara, observasi dll) juga data-data yang dapat dikumpulkan dari catatan reflektif tentang fenomena kelas yang dibuat oleh siswa dan guru merupakan informasi yang berharga.

### 4. Refleksi

Refleksi adalah kegiatan mengulas secara kritis tentang perubahan yang terjadi: pada siswa, suasana kelas dan guru. Pada tahap ini guru sebagai peneliti menjawab pertanyaan mengapa bagaimana dan sejauh mana tindakan telah menghasilkan perubahan secara signifikan.

Tahap-tahap kegiatan ini terus berulang sampai suatu permasalahan dianggap teratasi. Banyak sedikitnya jumlah siklus dalam PTK tergantung pada terselesaikannya masalah yang diteliti dan munculnya faktor-faktor lain yang berkaitan dengan masalah itu. Ada suatu penelitian yang cukup hanya dilakukan dalam satu siklus, karena masalahnya dapat terselesaikan namun ada juga yang memerlukan/melalui beberapa siklus.

Rencananya penelitian ini dilaksanakan hanya dalam satu siklus, namun bila berdasarkan hasil evaluasi dan refleksi ternyata masalahnya belum terselesaikan atau belum memenuhi indikator keberhasilan yang ditentukan dalam penelitian ini, maka penelitian harus dilanjutkan pada siklus

kedua dengan prosedur yang sama seperti pada siklus 1 dan melakukan perbaikan berdasarkan refleksi yang telah dilakukan. Secara lebih rinci pelaksanaan PTK dapat dilihat pada prosedur penelitian.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 2 tahapan:

##### **1. Persiapan penelitian**

Pada tahap persiapan kegiatan yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan observasi awal untuk mengidentifikasi masalah dan analisis masalah melalui wawancara dengan guru bidang studi.
- b. Berkolaborasi dengan guru menentukan tindakan perbaikan yaitu dengan penerapan model pembelajaran PBI
- c. Berkolaborasi dengan guru bidang studi untuk menyusun silabus, LKS, dan skenario pembelajaran atau rencana pembelajaran dengan model pembelajaran PBI
- d. Menyiapkan alat evaluasi berupa soal pretes dan postes beserta kisi-kisinya.
- e. Menyusun lembar observasi
- f. Menyusun kuisioner tanggapan siswa
- g. Melaksanakan uji coba dan analisis soal penelitian yang akan digunakan sebagai alat ukur kemampuan proses berpikir kritis siswa.

Setelah perangkat tes disusun kemudian diujicobakan pada kelas lain diluar sampel (di kelas VIIIB) untuk mendapat perangkat tes yang valid, reliabel dan mempunyai taraf kesukaran serta daya pembeda yang baik.

#### 1) Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menyatakan atau menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrument. Suatu instrument yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi (Suharsimi,2002:144-145). Untuk menghitung validitas menggunakan rumus korelasi produc moment:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara x dan y

N = Banyaknya peserta tes

X = Skor item soal

Y = Skor total

Hasil perhitungan  $r_{xy}$  dikonsultasikan pada tabel kritis r produc moment dengan taraf signifikan 5%. Jika  $r_{xy} > r$  tabel, maka item soal tersebut valid.

Dari analisis validitas butir soal yang telah dilakukan didapatkan soal yang valid adalah butir soal nomor 1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 4, 6a, 6b, 8a, 8b, 10, 11a, 11b, 12, 13, 15, 16 dan 17. Sedangkan soal yang tidak

valid adalah butir soal nomor 5a, 5b, 7, 9a, 9b dan nomor 14 (Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6).

## 2) Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data, karena instrumen tersebut sudah baik (Suharsimi, 2002:154 ).

Analisis reliabilitas menggunakan alpha:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$\text{Dengan } \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  = varians total

n = jumlah soal

N = jumlah sampel

Soal dikatakan reliabel jika  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ , dengan taraf signifikansi 5%.

Dari analisis reliabilitas soal didapatkan  $r_{11} = 0,798 > r_{\text{tabel}}$  sehingga soal tersebut reliabel (hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6)

### 3) Taraf kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk mendapatkan tingkat kesukaran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = Jumlah seluruh peserta tes

P = Indeks kesukaran

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Soal dengan  $0,00 \leq P < 0,3$  adalah soal sukar

Soal dengan  $0,3 \leq P < 0,70$  adalah soal sedang

Soal dengan  $0,70 \leq P < 1,00$  adalah soal mudah

Dari analisis tingkat kesukaran butir soal didapatkan butir soal yang tergolong mudah adalah soal nomor 2b, 3c, 6a, 6b, 8b, 11a, 11b. Butir soal yang tergolong sedang adalah soal nomor 1, 2a, 2c, 3a, 3b, 4, 5a, 8a, 12, 13, 14, 15, 16. Butir soal yang tergolong sukar adalah soal nomor 5b, 7, 9a, 9b, 10 dan 17(hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6).

### 4) Daya pembeda soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). (Suharsimi, 2002: 211)

Untuk menghitung daya pembeda soal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{MH - ML}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{n_1(n_1 - 1)}}}$$

Keterangan :

MH = Rata-rata kelompok atas

ML = rata-rata kelompok bawah

$\sum X_1^2$  = jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok atas

$\sum X_2^2$  = jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok bawah

$n_1 = 27\% \times N$

$dk = (n_1 - 1) + (n_1 - 1), \alpha = 5\%$

Jika  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel maka soal signifikan (Arifin, 1991: 141)

Dari hasil analisis daya pembeda didapatkan semua butir soal mempunyai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga semua butir soal signifikan.

## 2. Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang ditempuh oleh peneliti pada siklus 1 dapat dijabarkan sebagai berikut:

### a. Perencanaan Tindakan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah menyiapkan rencana pembelajaran, LKS, soal pretes dan postes, media pembelajaran, lembar observasi serta kuisioner tanggapan siswa.

b. Pelaksanaan Tindakan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah:

- 1) Guru memberikan pretes untuk mengetahui kemampuan awal siswa
- 2) Melaksanakan skenario pembelajaran dengan model pembelajaran

PBI yang telah direncanakan:

- 3) Memberi tes diakhir tahap/postes.

c. Pengamatan

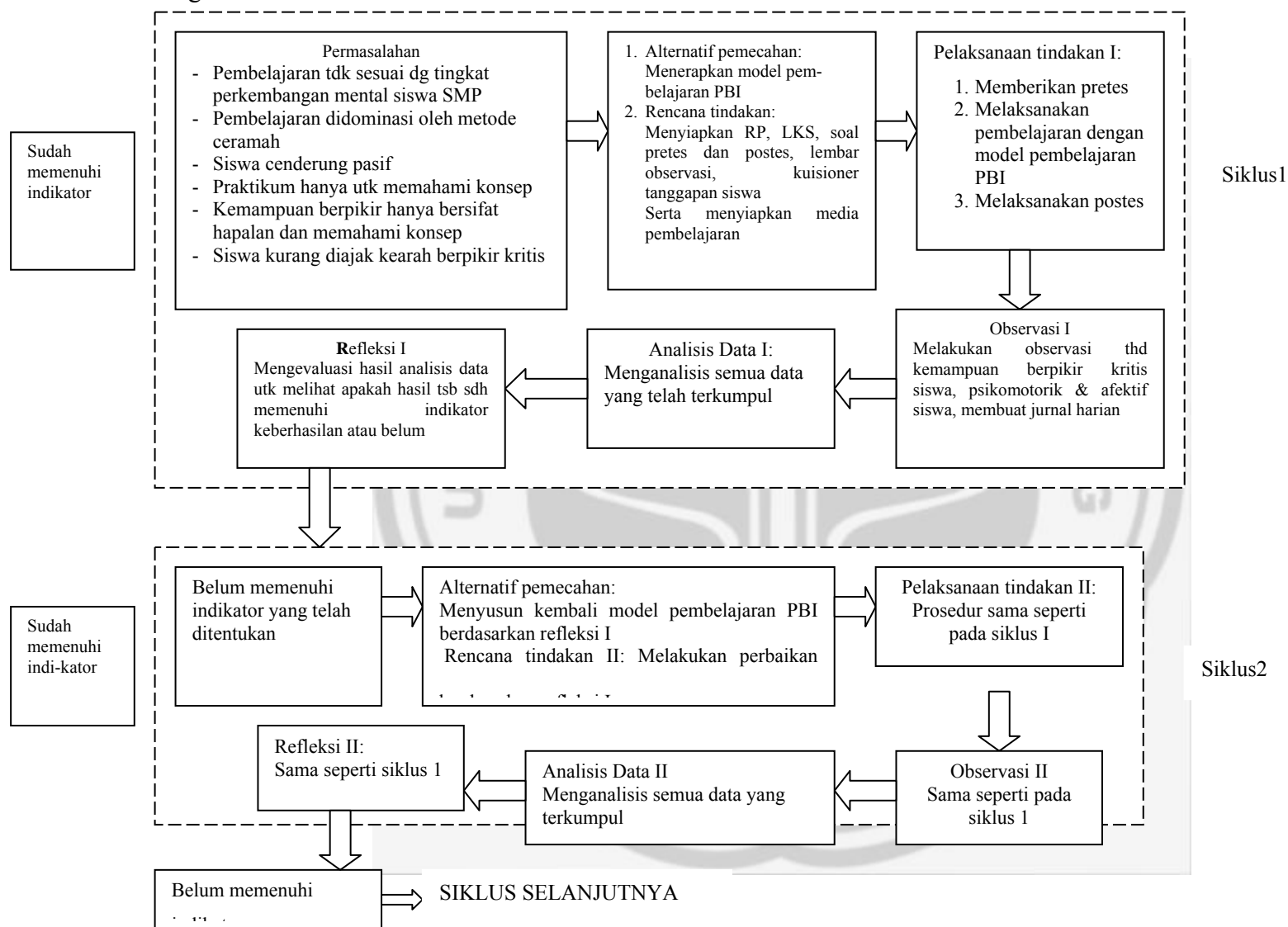
Peneliti mengamati jalannya proses pembelajaran dan menilai kemampuan siswa dalam bekerja dan menyelesaikan tugas dalam kelompoknya melalui lembar observasi.

d. Refleksi

Yang dilakukan oleh peneliti pada tahap ini adalah menganalisa data yang telah terkumpul berupa : data hasil observasi, angket, jawaban pretes dan postes siswa. Hasil dari analisis dan refleksi ini akan menentukan apakah tindakan yang telah dilaksanakan telah dapat mengatasi masalah yang memicu penyelenggaraan PTK atau belum. jika masalah yang diteliti belum tuntas atau belum memenuhi indikator yang telah ditentukan, maka PTK harus dilanjutkan pada siklus ke-2 dengan prosedur yang sama seperti pada siklus 1 dan melakukan perbaikan berdasarkan refleksi yang telah dilakukan. Secara singkat dapat digambarkan pada bagan berikut ini:



Bagan 3.1 Prosedur Pelaksanaan PTK



## **E. Metode Pengumpulan Data**

### 1. Sumber data

Sumber data penelitian adalah siswa SMP Negeri 1 Juwana kelas VIIIA dan guru serta lingkungan yang mendukung pelaksanaan kegiatan pembelajaran.

### 2. Jenis data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi data kuantitatif dan data kualitatif yang terdiri dari:

- a. Data hasil kemampuan proses berpikir kritis siswa
- b. Data hasil analisis kuesioner siswa
- c. Data hasil pengamatan psikomotorik dan afektif siswa
- d. Data tentang interaksi dan suasana di kelas.

### 3. Cara pengambilan data

- a. Kemampuan proses berpikir kritis siswa diperoleh melalui lembar observasi dan tes kemampuan proses berpikir kritis siswa di akhir siklus.
- b. Data hasil analisis kuesioner diperoleh melalui lembar kuesioner.
- c. Data hasil pengamatan psikomotorik dan afektif siswa diperoleh melalui lembar observasi.
- d. Data tentang interaksi dan suasana di kelas diperoleh dari jurnal harian.

## **F. Metode Analisis Data**

Analisa data dalam penelitian ini terbagi atas 2 jenis: 1)Analisa data untuk data kuantitatif berupa nilai hasil pretes dan postes serta nilai hasil

observasi dengan menggunakan statistik deskriptif, 2) Analisa data untuk data kualitatif berupa kalimat yang menggambarkan hasil pengamatan observer selama proses pembelajaran berlangsung.

Analisa data yang telah terkumpul dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Data hasil pretes dan postes

Jawaban pretes dan postes dihitung dengan langkah-langkah :

- a. Membaca setiap jawaban siswa yang diberikan oleh siswa dan dibandingkan dengan kunci jawaban.
- b. Memberikan skor pada hasil pekerjaan pretes dan postes siswa. Skor yang diberikan bergeser dari 0 sampai dengan 5.
- c. Membandingkan nilai pretes dan postes untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan proses berpikir kritis siswa.

2. Data hasil observasi

Data hasil observasi meliputi data kemampuan berpikir kritis siswa, data pengamatan afektif dan psikomotorik siswa dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

(Depdiknas 2003:15)

Sedangkan Prosentase tiap kemampuan proses berpikir kritis siswa dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ rata-rata tiap kemampuan} = \frac{\sum \text{skor seluruh siswa perolehan}}{\sum \text{skor maksimal seluruh siswa}} \times 100\%$$

### 3. Data ketuntasan belajar siswa

Ketuntasan belajar siswa dihitung menggunakan rumus deskriptif prosentase

sebagai berikut :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

% = Prosentase

n = Jumlah skor yang diperoleh dari data

N = Jumlah skor maksimal

(Mohammad Ali, 1984 : 184)

### 4. Data hasil kuisioner

Ada beberapa aspek yang diungkap dalam kuisioner pada penelitian ini yaitu: sikap, minat dan hal-hal yang menghambat proses berpikir kritis siswa. Data hasil kuisioner dianalisis dengan memberikan bobot untuk setiap pernyataan. Jika siswa menjawab a diberi skor 4, skor 3 untuk jawaban b, skor 2 untuk jawaban c dan skor 1 untuk jawaban d. Kategorisasi sikap atau minat siswa untuk 20 pertanyaan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kategori sikap/minat siswa

No	Skor siswa	Kategori sikap/minat
1	Sama atau lebih besar dari 64	Sangat positif/sangat tinggi
2	48 sampai 63	Positif/tinggi
3	32 sampai 47	Negatif/rendah
4	Kurang dari 32	Sangat negatif/rendah

5. Merekapitulasi semua hasil perhitungan data dari pertemuan 1, 2 dan 3. Nilai rerata dihitung dengan rumus:

$$X = \frac{\sum X}{N} \quad (\text{Sudarsono, 1998:63})$$

Keterangan:

X = Nilai rerata

N = Banyaknya siswa

$\sum X$  = Jumlah nilai seluruh siswa

### **G. Indikator Keberhasilan**

Karena berpikir kritis termasuk dalam kemampuan kognitif, maka indikator keberhasilan dalam penelitian ini menggunakan syarat batas tuntas nilai kognitif siswa yaitu sekurang-kurangnya 85 % dari siswa mendapat nilai rerata  $\geq 6,5$  baik kemampuan proses berpikir kritis siswa saat proses pembelajaran berlangsung maupun nilai postes siswa di akhir siklus.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di kelas VIIIA SMPN 1 Juwana, pada tanggal 26 Juli sampai dengan 22 Agustus. Sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan terlebih dahulu peneliti menentukan materi pelajaran dan subpokok bahasannya, berkoordinasi dengan guru untuk menyusun silabus dan rencana pembelajaran, menyusun LKS, menyusun lembar observasi, menyusun soal-soal ujicoba penelitian dan kemudian mengujicobakan soal tersebut di kelas VIIIB, dari soal yang diujicobakan tersebut diambil beberapa soal yang valid untuk digunakan sebagai alat evaluasi yang berupa soal pretes dan postes.

Kegiatan penelitian ini diawali dengan memberikan pretes kepada subyek penelitian yaitu siswa kelas VIIIA diawal siklus. Kemudian dilanjutkan dengan penerapan model pembelajaran PBI dimana dalam satu siklus tersebut dibagi menjadi tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu 2 jam pelajaran setiap pertemuan. Pada akhir siklus siswa diberi postes untuk mengetahui peningkatan kemampuan proses berpikir kritis siswa. Setelah penelitian ini selesai, peneliti menganalisis data yang diperoleh dan kemudian merekap semua hasil penelitian tersebut sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

### 1. Hasil pretes dan postes

Berdasarkan analisis hasil pretes dan postes (dapat dilihat pada lampiran 14 & 15) diperoleh hasil nilai rata-rata pretes dan postes serta jumlah siswa yang tuntas belajar disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Rekapitulasi hasil analisis pretes dan postes

No	Hasil	Pretes	Postes
1	Nilai tertinggi	68	85
2	Nilai terendah	33	60
3	Nilai rata-rata kelas	50	73,7
4	Prosentase siswa yang tuntas belajar	5%	90%

Sedangkan untuk hasil analisis masing-masing aspek dari kemampuan proses berpikir kritis dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil analisis tiap kemampuan proses berpikir kritis

No	Kemampuan proses berpikir kritis	Prosentase rata-rata tiap kemampuan	
		Pretes	Postes
	Mengamati	80%	89%
	Mengklasifikasi	51%	69,5%
	Mengasumsi	45%	79%
	Memprediksi	70%	82,8%
	Mengukur	45%	75,4%
	Menginterpretasi data	77%	87,5%
	Menghipotesis	34%	57%
	Menganalisis	36%	59,2%
	Menyedikitkan kesalahan percobaan	32%	61,5%
	Membuat grafik	26%	84%
	Menyimpulkan	62%	87%
	Mengevaluasi	47%	64%
	Rata-rata	50%	73,7%

Dari hasil analisis pretes dan postes yang disajikan pada tabel 3, dapat diketahui bahwa jumlah siswa yang tuntas belajar meningkat dari 5% menjadi 90%. Sedangkan pada tabel 4 dapat diketahui peningkatan masing-masing kemampuan proses berpikir kritis siswa dari mulai mengamati sampai dengan mengevaluasi dan peningkatan rata-rata total kemampuan proses berpikir kritis siswa. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran PBI pada pokok bahasan suhu dapat meningkatkan kemampuan proses berpikir kritis siswa.

## 2. Hasil Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Berdasarkan data dari jurnal harian dan analisis hasil observasi siswa dapat diperoleh hasil sebagai berikut:

### a. Pertemuan pertama

Pada pertemuan pertama ini dilaksanakan pembelajaran tentang indera manusia tidak dapat dipakai sebagai sensor suhu. Berdasarkan pengamatan guru melaksanakan pembelajaran sesuai dengan skenario pembelajaran yang telah disusun. Sebagai pendahuluan guru mengingatkan materi tentang suhu sebagai besaran pokok yang sudah diterima dikelas 1, kemudian menanyakan kepada siswa apa pengertian suhu.

Setelah itu pada awal pembelajaran guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menginformasikan pada siswa kegiatan yang akan dilakukan, serta membagi siswa menjadi 8 kelompok. Kemudian membantu



mengorientasikan siswa pada suatu masalah dengan cara menyampaikan cerita yang harus dirumuskan sendiri oleh siswa.

Tahap selanjutnya membimbing siswa mendefinisikan masalah dengan menanyakan pada siswa permasalahan apa yang muncul dan bagaimana cara memecahkan masalah tersebut dengan jalan mengadakan curah pendapat, guru menampung semua jawaban siswa kemudian mengarahkan pemecahan permasalahan yang ada di LKS. Masalah yang harus dipecahkan siswa adalah mengapa tangan manusia tidak dapat digunakan sebagai sensor suhu. Pada tahap ini, siswa masih kesulitan dalam mendefinisikan masalah dan masih perlu banyak bantuan dari guru, guru membantu siswa dengan cara memberikan banyak pertanyaan pancingan. Dalam curah pendapat siswa kurang aktif, hanya siswa yang pintar dan berani mengemukakan pendapat yang menjawab pertanyaan. Dalam curah pendapat siswa yang mengemukakan pendapat sebanyak 7 orang.

Tahap selanjutnya guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan melalui LKS untuk mendapatkan penjelasan dari permasalahan yang ada. Siswa kelihatan begitu antusias dalam melakukan percobaan, namun guru kurang membimbing siswa pada saat melakukan percobaan serta guru kurang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan, interaksi antara guru dan siswa pada awalnya memang kurang sehingga siswa masih takut untuk bertanya dan mengemukakan pendapat., Karena siswa takut bertanya waktu mengalami kesulitan maka siswa banyak yang membuat kesalahan selama

percobaan berlangsung. Saat mencampur air panas dengan air dingin siswa kurang mengikuti langkah kerja yang ada di LKS. Dalam mengukur suhu menggunakan thermometer ada beberapa siswa yang melakukan kesalahan antara lain: siswa mencelupkan setengah bagian dari thermometer ke dalam air, memegang thermometer tidak pada ujungnya, waktu membaca thermometer posisi mata tidak tepat lurus dengan skala yang ditunjukkan thermometer.

Tahap selanjutnya, hasil penyelidikan serta jawaban pertanyaan penuntun siswa tadi ditulis pada selembar kertas untuk dilaporkan kepada guru dan kemudian siswa mengkomunikasikan hasil penelitiannya dengan menuliskan hasil penelitiannya di papan tulis.

Setelah siswa menuliskan hasil penelitiannya di papan tulis, guru membimbing siswa untuk melakukan evaluasi terhadap proses penyelidikan yang telah mereka lakukan dengan cara mencocokkan pertanyaan penuntun melalui diskusi kelas sampai siswa memperoleh suatu kesimpulan yang diharapkan. Dalam diskusi kelas ini dapat diketahui bahwa siswa cukup kesulitan dalam menjawab pertanyaan penuntun yang ada di LKS.

Pada pertemuan pertama ini kemampuan proses berpikir kritis yang dapat diamati adalah kemampuan mengamati, kemampuan mengasumsi, memprediksi, menghipotesis, mengukur, menginterpretasi data, mengiferensi, menyedikitkan kesalahan percobaan, menganalisis dan mengevaluasi data. Dari analisis kemampuan proses berpikir kritis siswa yang secara lengkap

dapat dilihat pada lampiran 16 diperoleh nilai rata-rata kemampuan proses berpikir kritis siswa sebesar 68. Sedangkan hasil analisis masing-masing kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh besar prosentase rata-rata indikator yang telah dikuasai siswa pada masing-masing kemampuan berpikir kritis tersebut. Hasil rekapitulasi dari kemampuan proses berpikir kritis siswa serta prosentase rata-rata indikator yang telah dikuasai siswa pada masing-masing kemampuan proses berpikir kritis siswa dilihat pada tabel 4 dan 5.

Selain melakukan pengamatan terhadap kemampuan proses berpikir kritis siswa peneliti juga melakukan pengamatan terhadap kemampuan psikomotorik dan afektif siswa. Berdasarkan analisis hasil pengamatan tersebut yang dapat dilihat pada lampiran 17 dan 18 diperoleh nilai kemampuan psikomotorik siswa sebesar 74,6 dan nilai afektif siswa sebesar 77,4 dimana nilai afektif siswa tersebut dalam kategori baik. Nilai psikomotorik dan afektif siswa disajikan pada tabel 6 dan 7.

b. Pertemuan kedua

Pada pertemuan kedua ini dilaksanakan pembelajaran tentang membuat skala pada thermometer. Berdasarkan pengamatan guru telah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah dibuat. Langkah-langkah pembelajarannya sama seperti pada pertemuan pertama. Disini permasalahan yang harus dipecahkan siswa adalah bagaimana cara membuat skala pada thermometer yang tak berskala. Pada saat mendefinisikan masalah masalah siswa tidak mengalami kesulitan sehingga hanya

memerlukan sedikit bantuan dari guru. Saat guru mengadakan curah pendapat siswa tampak lebih aktif daripada pertemuan pertama, jumlah siswa yang mengemukakan pendapat dan menjawab pertanyaan lebih banyak. Dalam curah pendapat siswa yang mengemukakan pendapat sebanyak 10 orang.

Saat melakukan percobaan dapat diamati bahwa siswa kelihatan begitu antusias dalam melakukan percobaan, selain itu guru membimbing siswa dengan baik pada saat melakukan percobaan dan guru lebih banyak mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan, interaksi antara guru dan siswa sudah baik sehingga siswa tidak takut lagi untuk bertanya dan mengemukakan pendapat, suasana kelas memang agak ramai, hal ini dikarenakan siswa bekerja sambil berdiskusi dengan temannya.

Pada saat diskusi kelas berlangsung (pada tahap akhir PBI) dapat diketahui bahwa siswa sedikit kesulitan dalam menjawab pertanyaan penuntun yang ada di LKS.

Pada pertemuan kedua ini kemampuan proses berpikir kritis siswa yang dapat diamati adalah kemampuan mengamati, mengasumsi, memprediksi, menghipotesis, mengukur, membuat grafik, menginterpretasi data, mengiferensi, meyedikitkan kesalahan percobaan, menganalisis dan mengevaluasi.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan proses berpikir kritis siswa yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 16 diperoleh nilai rata-rata kemampuan proses berpikir kritis siswa sebesar 73. Sedangkan hasil analisis

masing-masing kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh besar prosentase rata-rata indikator yang telah dikuasai siswa pada masing-masing kemampuan berpikir kritis tersebut. Hasil rekapitulasi dari kemampuan proses berpikir kritis siswa serta prosentase rata-rata indikator yang telah dikuasai siswa pada masing-masing kemampuan proses berpikir kritis siswa dilihat pada tabel 4 dan 5.

Selain melakukan pengamatan terhadap kemampuan proses berpikir kritis siswa peneliti juga melakukan pengamatan terhadap kemampuan psikomotorik dan afektif siswa. Berdasarkan analisis hasil pengamatan tersebut yang dapat dilihat pada lampiran 17 dan 18 diperoleh nilai kemampuan psikomotorik siswa sebesar 78,5 dan nilai afektif siswa sebesar 80,35 dimana nilai afektif siswa tersebut dalam kategori baik. Nilai psikomotorik dan afektif siswa disajikan pada tabel 6 dan 7.

c. Pertemuan ketiga

Pada pertemuan ketiga ini dilaksanakan pembelajaran tentang kesebandingan antara dua skala thermometer. Berdasarkan pengamatan guru melaksanakan pembelajaran sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah dibuat. Langkah-langkah pembelajarannya sama seperti pada pertemuan pertama dan kedua. Disini permasalahan yang harus dipecahkan siswa adalah bagaimana cara mengubah skala thermometer Kelvin, fahrenheit dan reamur kedalam celcius.

Pada saat mendefinisikan masalah masalah siswa tidak mengalami kesulitan sehingga hanya memerlukan sedikit bantuan dari guru. Saat guru mengadakan curah pendapat siswa tampak lebih aktif daripada pertemuan pertama dan kedua, jumlah siswa yang mengemukakan pendapat dan menjawab pertanyaan lebih banyak. Dalam curah pendapat siswa yang mengemukakan pendapat sebanyak 15 orang.

Saat melakukan percobaan dapat diamati bahwa minat dan ketertarikan siswa tidak sebaik pertemuan kedua karena siswa dalam memecahkan persoalan tidak melalui percobaan tapi hanya melalui pengamatan. Seharusnya siswa dalam melakukan pengamatan langsung menggunakan thermometer yang sebenarnya, namun karena sekolah tidak mempunyai thermometer skala fahrenheit, Kelvin dan reamur maka pengamatan hanya melalui gambar yang ada di LKS.

Sementara itu saat diskusi kelas pada tahap akhir PBI dapat diketahui bahwa siswa sedikit kesulitan dalam menjawab pertanyaan penuntun yang ada di LKS.

Saat kegiatan pembelajaran berlangsung guru membimbing siswa dengan baik dan juga lebih banyak mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan, sehingga siswa tidak takut lagi untuk bertanya dan mengemukakan pendapat.

Pada pertemuan ketiga ini kemampuan proses berpikir kritis siswa yang dapat diamati adalah kemampuan mengamati, mengukur, mengklasifikasi, menginterpretasi data, menginferensi, menganalisis dan mengevaluasi.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan proses berpikir kritis siswa yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 16 diperoleh nilai rata-rata kemampuan proses berpikir kritis siswa sebesar 81. Sedangkan hasil analisis masing-masing kemampuan proses berpikir kritis siswa diperoleh besar prosentase rata-rata indikator yang telah dikuasai siswa pada masing-masing kemampuan proses berpikir kritis tersebut. Hasil rekapitulasi dari kemampuan proses berpikir kritis siswa serta prosentase rata-rata indikator yang telah dikuasai siswa pada masing-masing kemampuan proses berpikir kritis siswa dilihat pada tabel 4 dan 5.

Selain melakukan pengamatan terhadap kemampuan proses berpikir kritis siswa peneliti juga melakukan pengamatan terhadap kemampuan psikomotorik dan afektif siswa. Berdasarkan analisis hasil pengamatan tersebut yang dapat dilihat pada lampiran 17 dan 18 diperoleh nilai kemampuan psikomotorik siswa sebesar 83 dan nilai afektif siswa sebesar 80,2 dimana nilai afektif siswa tersebut dalam kategori baik. Nilai psikomotorik dan afektif siswa disajikan pada tabel 6 dan 7.

Di bawah ini adalah hasil rekap data hasil observasi

Tabel 4.3 Rekapitulasi hasil analisis kemampuan proses berpikir kritis siswa

No	Pertemuan	Nilai rata-rata
1	Pertemuan 1	68
2	Pertemuan 2	73
3	Pertemuan 3	81
	Nilai rata-rata	74,2

Pada lampiran 16 dapat dilihat juga bahwa jumlah siswa yang tuntas belajar sebanyak 40 siswa atau 100%. Untuk rekapitulasi analisis dari masing-masing aspek dari berpikir kritis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Rekapitulasi hasil analisis dari tiap aspek berpikir kritis siswa

No	Kemampuan proses berpikir kritis	Prosentase penguasaan kemampuan berpikir kritis pada pertemuan ke-		
		I	II	III
1	Mengamati	76,3%	90,3%	100%
2	Mengklasifikasi	-	-	80%
3	Mengasumsi	67,5%	62,5%	-
4	Memprediksi	53%	92,5%	-
5	Mengukur	78%	75,3%	81,5%
6	Menginterpretasi data	63,8%	72,8%	83%
7	Menghipotesis	62,5%	84,5%	-
8	Menganalisis	60%	71,3%	70,25%
9	Menyedikitkan kesalahan percobaan	75,3%	80%	-
10	Membuat grafik	-	35%	-
11	Menyimpulkan	66,3%	87,8%	77,75%
12	Mengevaluasi	63,5%	65%	67,5%



Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Penilaian Psikomotorik Siswa

No	Pertemuan	Nilai rata-rata
1	Pertemuan I	74,6
2	Pertemuan II	78,25
3	Pertemuan III	83
	Rata-rata total	78,6

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Penilaian Afektif Siswa

No	Pertemuan	Nilai Rata-rata	Kategori
1	Pertemuan I	77,4	Baik
2	Pertemuan II	80,35	Baik
3	Pertemuan III	80,2	Baik
	Rata-rata total	79,3	Baik

### 3. Refleksi

Setelah merekap semua hasil penelitian, diketahui bahwa penerapan model pembelajaran PBI pada pokok bahasan suhu berhasil mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan kemampuan proses berpikir kritis siswa tersebut dapat dilihat dari nilai pretes dan postes semula nilai rata-rata pretes siswa sebesar 50 meningkat menjadi 73,7. Dari segi proses, peningkatan kemampuan proses berpikir kritis dapat dilihat dari nilai hasil siswa pada setiap pertemuannya. Pada pertemuan 1 nilai kemampuan proses berpikir

kritis siswa sebesar 68, pada pertemuan kedua sebesar 73 dan pertemuan ketiga sebesar 81.

Penelitian ini dikatakan berhasil jika 85% siswa mendapatkan nilai  $\geq 65$  baik kemampuan proses berpikir kritis siswa saat proses pembelajaran berlangsung maupun nilai tes siswa di akhir siklus (postes). Setelah melakukan analisis terhadap postes siswa, didapatkan hasil bahwa siswa yang mendapatkan nilai 65 ke atas sebanyak 90% dari keseluruhan jumlah siswa. Dan setelah melakukan analisis terhadap hasil observasi kemampuan berpikir kritis siswa, diketahui bahwa sebanyak 40 siswa mendapatkan nilai rata-rata lebih dari 65. Dengan demikian penelitian ini dikatakan berhasil sehingga hanya dilakukan dalam satu siklus.

#### 4. Hasil kuisioner siswa

Dari hasil analisis kuisioner tanggapan siswa secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 19. Berdasarkan analisis kuisioner tanggapan siswa dapat diketahui bahwa dari 40 siswa sebanyak 22,5% siswa menunjukkan sikap dan minat yang sangat positif, 77,5% menunjukkan sikap dan minat yang positif serta tak ada satupun siswa yang menunjukkan sikap dan minat negatif. Secara keseluruhan rata-rata tanggapan siswa sebesar 60,745 hal ini menunjukkan bahwa sikap dan minat kelas dalam kategori positif.

## B. Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dimana kemampuan berpikir kritis siswa yang dikembangkan sekaligus ditingkatkan adalah kemampuan proses berpikir kritis siswa menurut Carin dan Sund.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa melalui penerapan model pembelajaran PBI pada pokok bahasan suhu, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan sehingga kemampuan berpikir kritis siswa meningkat. Penerapan model pembelajaran PBI dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa karena tahap-tahap dalam PBI memuat sejumlah proses yang sesuai dengan kemampuan yang dikembangkan.

Ketika siswa dihadapkan pada suatu masalah (pada tahap kedua), siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan menganalisisnya. Dan ketika siswa melakukan penyelidikan untuk memperoleh informasi yang sesuai, dengan melakukan tugas yang ada di LKS dan menjawab pertanyaan penuntun (pada tahap ketiga). Kemampuan yang dikembangkan antara lain: kemampuan mengamati, mengasumsi, memprediksi dan menghipotesis, menginterpretasi data, menginferensi/membuat kesimpulan, mengukur, membuat grafik, menyedikitkan kesalahan percobaan. Namun pada proses penyelidikan tidak semua kemampuan proses berpikir kritis siswa dapat diamati, karena kemampuan proses berpikir kritis tersebut muncul tergantung pada tuntutan sub materi yang dipelajari, sehingga model pembelajaran PBI yang dirancang harus menyesuaikan dengan

submateri yang dipelajari tersebut, namun dari semua pertemuan dalam satu siklus semua kemampuan proses berpikir kritis siswa pernah muncul.

Saat siswa melakukan curah pendapat (tahap 2) dan melakukan evaluasi terhadap proses penyelidikan mereka (tahap 5) dengan cara mencocokkan pertanyaan penuntun yang ada di LKS melalui diskusi kelas sampai memperoleh suatu kesimpulan yang diharapkan, di sini kemampuan siswa yang dikembangkan adalah kemampuan mengevaluasi.

Peningkatan kemampuan proses berpikir kritis siswa dapat dilihat dari hasil postes dan peningkatan kemampuan proses berpikir kritis siswa pada setiap pertemuan. Dari hasil pretes dan postes terdapat peningkatan nilai rata-rata kemampuan proses berpikir kritis siswa dari 50 menjadi 74, Sedangkan hasil analisis masing-masing aspek kemampuan proses berpikir kritis siswa pada pretes dan postes (tabel 4.2) dapat dilihat bahwa semua kemampuan proses berpikir kritis siswa meningkat.

Dari segi proses, nilai kemampuan proses berpikir kritis siswa meningkat dari setiap pertemuannya. Pada pertemuan 1 nilai kemampuan proses berpikir kritis siswa sebesar 68 dan kemampuan yang paling rendah adalah kemampuan memprediksi dengan rata-rata penguasaan indikator siswa hanya 53%, siswa masih kesulitan dalam mengerjakan pertanyaan LKS bagian memprediksi. Selain itu kemampuan menganalisis siswa juga belum memuaskan, siswa hanya menguasai 60% dari indikator menganalisis hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengidentifikasi masalah namun masih perlu banyak bantuan dari guru.

Pada pertemuan 1 nilai kemampuan proses berpikir kritis belum memuaskan. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal:

1. Siswa belum terbiasa dengan model pembelajaran yang baru saja diterapkan.
2. Waktu mengamati siswa kurang sungguh-sungguh, mereka kurang dapat menggunakan kemampuan inderanya sehingga kemampuan mengamati mereka kurang maksimal.
3. Waktu siswa melaksanakan percobaan atau melaksanakan tugas yang ada di LKS, mereka cukup kesulitan, namun tidak berani bertanya pada guru
4. Guru kurang membimbing siswa dengan berkeliling dari satu kelompok ke kelompok lain.
5. Masih kurangnya keaktifan dalam kelompok, kondisi ini dapat dilihat dari masih sedikitnya siswa yang benar-benar diskusi dengan temannya, tingkat kerjasama antar siswa dalam kelompok masih kurang.

Pada pertemuan kedua nilai kemampuan proses berpikir kritis siswa lebih baik yaitu sebesar 73 dan hal-hal yang menjadi faktor penghambat pada pertemuan 1 sudah berkurang. Guru sudah mulai berkeliling membimbing siswa yang mengalami kesulitan, siswa yang mengalami kesulitan sudah tidak takut lagi bertanya, kerjasama antar siswa pun semakin baik. Pada pertemuan kedua, kemampuan membuat grafik siswa kurang baik, penguasaan siswa terhadap indikator membuat grafik sebesar 35%. Hal ini disebabkan siswa belum mendapatkan pelajaran tentang persamaan garis lurus, persamaan garis lurus

diajarkan di tengah bab pada pelajaran matematika, sehingga guru harus banyak membimbing siswa dalam membuat grafik.

Pada pertemuan ketiga kemampuan proses berpikir kritis siswa sudah lebih baik daripada pertemuan 1 dan pertemuan 2. Secara umum kemampuan proses berpikir kritis siswa kurang maksimal, terutama keaktifan siswa dalam mengemukakan pendapat dan menyanggah pendapat teman lain saat diskusi dan ini merupakan salah satu indikator siswa mampu mengevaluasi.

Jika hasil analisis masing-masing kemampuan kemampuan proses berpikir kritis pada pretes dan postes (tabel 4.2) dihubungkan dengan hasil analisis kemampuan proses berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran pada setiap pertemuannya (tabel 4.4), dapat dilihat bahwa kemampuan menghipotesis siswa pada postes paling rendah 57% padahal hasil analisis kemampuan menghipotesis dari proses pembelajaran di setiap pertemuannya bagus hal ini mungkin disebabkan soal postes bagian menghipotesis terlalu sulit dikerjakan oleh siswa. Sebaliknya pada kemampuan membuat grafik siswa, pada prosesnya (tabel 4.4) rendah namun pada hasil postesnya (tabel 4.2) tinggi hal ini dikarenakan siswa sudah memahami bagaimana cara membuat grafik ketika di akhir pembelajaran guru membantu siswa membuat refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukannya.

Dari hasil tanggapan siswa dapat diungkap bahwa siswa yang tidak berpendapat/menyanggah teman lain saat diskusi diantaranya adalah 5% siswa menjawab takut bila dianggap temannya tidak setia kawan; 62,5% siswa

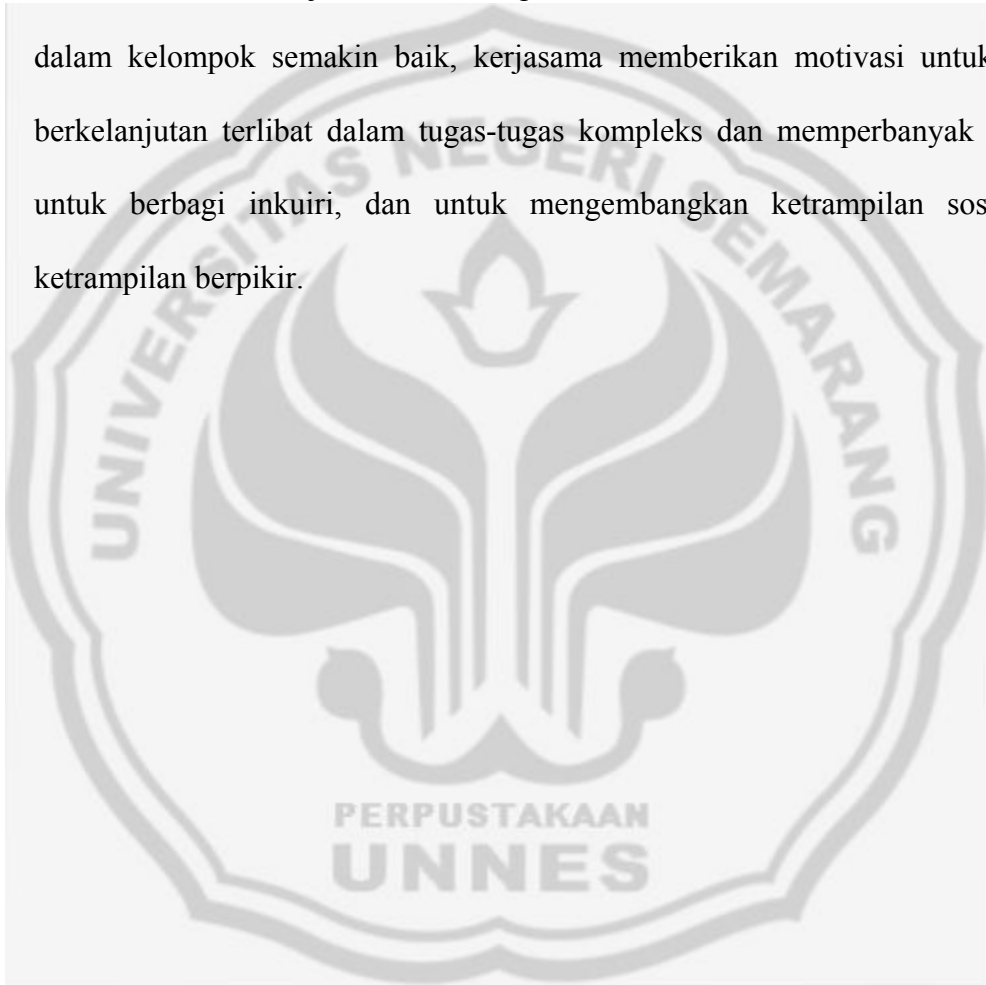
menjawab takut bila pendapatnya salah; 17,5% takut bila pendapatnya ditertawakan oleh temannya; 10% siswa menjawab malas bicara.

Karena dari hasil postes jumlah siswa yang mendapatkan nilai  $\geq 65$  sebanyak 36 orang atau 90% dari seluruh siswa, dan dari segi proses siswa yang mendapat nilai rata-rata  $\geq 65$  sebanyak 40 orang maka penelitian ini dikatakan berhasil, karena telah memenuhi indikator keberhasilan.

Jadi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di mana dalam hal ini adalah kemampuan proses berpikir kritis siswa menurut Carin dan Sund model pembelajaran PBI dapat diterapkan pada pokok bahasan suhu. Dari model pembelajaran PBI yang telah diterapkan mendorong siswa untuk berinkuiri dan berdiskusi bebas dengan teman yang lain dan hal ini sesuai dengan pendapat Soepriyono Koes (2003: 92) bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan dalam situasi suasana kelas interaktif yang terfokus pada pembelajaran inkuiri serta pembelajaran yang membawa para siswa berinteraksi dengan masalah dunia nyata. Karena kemampuan berpikir kritis siswa dilatih dan dikembangkan melalui pembelajaran PBI yang telah diterapkan maka kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lanwright dkk beberapa cara meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan mengembangkan kemampuan mengamati, meningkatkan daya analisis, meningkatkan rasa ingintahu, kemampuan bertanya dan refleksi. Rasa ingin tahu mendorong siswa untuk terlibat aktif didalam pemecahan masalah. Dari tanggapan siswa dapat diketahui

bahwa dari 40 siswa yang menjawab sangat setuju dan setuju bahwa masalah yang diajukan merangsang keingintahuan siswa dan siswa merasa tertantang untuk menyelesaikannya adalah sebanyak 95% siswa.

Selain itu dari jurnal harian, dapat diketahui bahwa semakin hari kerjasama dalam kelompok semakin baik, kerjasama memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri, dan untuk mengembangkan ketrampilan sosial dan ketrampilan berpikir.





## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang disajikan pada bab IV, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: penerapan model pembelajaran PBI pada pokok bahasan suhu berhasil mengembangkan sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dimana kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah kemampuan proses berpikir kritis menurut Carin dan Sund. Pada setiap pertemuan, kemampuan proses berpikir kritis siswa tersebut tidak semuanya muncul, namun dalam satu siklus semua kemampuan proses berpikir kritis siswa dapat teramati.

Peningkatan kemampuan proses berpikir kritis siswa tersebut dapat dilihat dari nilai pretes dan postes semula nilai rata-rata pretes siswa sebesar 50 meningkat menjadi 73,7. Dari segi proses, peningkatan kemampuan proses berpikir kritis dapat dilihat dari nilai hasil siswa pada setiap pertemuannya. Pada pertemuan 1 nilai kemampuan proses berpikir kritis siswa sebesar 68, pada pertemuan kedua sebesar 73 dan pertemuan ketiga sebesar 81.

Karena dari hasil postes, siswa yang mendapatkan nilai  $\geq 65$  sebanyak 90% dari keseluruhan jumlah siswa dan juga dari hasil observasi kemampuan proses berpikir kritis siswa, diketahui bahwa sebanyak 40 siswa mendapatkan nilai rata-

rata  $\geq 65$ . Dengan demikian penelitian ini dikatakan berhasil sehingga hanya dilakukan dalam satu siklus

## **B. Saran**

Setelah melihat hasil penelitian, pembahasan dan simpulan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran di SMP hendaknya disesuaikan dengan tahap perkembangan mental siswa.
2. Kemampuan berpikir kritis siswa hendaknya sering dilatih atau dikembangkan dengan maksimal dalam setiap pembelajaran sehingga kemampuan berpikir kritis siswa semakin meningkat.
3. Guru perlu menggunakan model pembelajaran PBI sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan tentunya disesuaikan dengan materi yang dipelajari.
4. Perlu diadakan penelitian yang serupa di SMP lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, K. 1996. “ Pengembangan Kemampuan berpikir kritis Menyongsong Era Teknologi pada Abad ke –21” . *Pikiran Rakyat dalam Gema kliping Service 23 Desember 1996 Tahun XXXI/267 Hal. X kolom 1-9*
- Ali, Muhammad. 1984. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa
- Arikunto, S. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bagus Lorens. 1996. *Kamus Filsafat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Carin & Sund. 1989. *Teaching Science Trough Discovery*. Toronto: Merrll Publishing Company
- Depdikbud. 2003. *Kurikulum 2004 Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Depdikbud
- Hassaobah, Zaleha Izhah. 2004. *Developing Creative & Critical Thinking Skills*. Bandung: Nuansa
- Ibrahim, M & M. Nur. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya University Press
- Kanginan, Marthen. 2004. *Sains Fisika SMP 2A*. Jakarta: Erlangga
- Krulik, Stephen & Rudnick. Jesse A. 1995. *The New Source Book For Teaching Reasoning and Problem Solving In Elementary School*. Boston: Allyn and Bacon.
- Memes, Wayan. 2000. *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah IBRD LOAN No 3979 Dirjen Dikti
- Nurhadi. 2004. *Kurikulum 2004*. Jakarta: Grasindo
- , 2004. *Pembelajaran Kontekstual Dan Penerapannya Dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang

- Priatiningsih, Titi. 2004. *Pengembangan Instrumen Penilaian Biologi*. Semarang: Depdikbud
- Priyono, Andreas & Junaedi. 2000. *Pedoman Praktis Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas*. Semarang: Depdiknas
- Purwodarminto. 1988. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Depdikbud
- Soekadijo, R.G. 1994. *Logika Dasar: Tradisional Simbolik Dan Induktif*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Sunarya, Y; Ijang; S. Mulyani & Anwar. 2001. "Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Dan Ketrampilan Proses Sains Siswa SMU". *Jurnal Pengajaran MIPA UPI Vol 2 no 2*
- Supriyono, Koes. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: Universitas Negeri Malang
- The Liangge. 1998. *Kamus Logika*. Yogyakarta: Liberty
- Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung, JICA: Universitas Pendidikan Indonesia
- Tim Pelatihan Proyek PGSM. 1999. *Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research)*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti
- Tim Peneliti Program Pasca Sarjana UNY. 2003-2004. *Pedoman Penilaian Afektif*. Jakarta: Depdiknas dan Dirjen Dikdasmen
- Tim Penyusun. 2003. *Penilaian Berbasis Kelas*. Semarang: Dinas Pendidikan Kota Semarang
- Wijaya Cece. 1996. *Pendidikan Remedial Sarana Pengembangan Mutu Sumber Daya manusia*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Zainal Arifin. 1991. *Evaluasi Intruksional*. Bandung. Rosda Karya

## SILABUS DAN SISTEM PENILAIAN

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Juwana  
 Mata pelajaran : Sains  
 Kelas : VIII  
 Semester : 1  
 Standar Kompetensi : Menerapkan konsep zat dan kalor serta penerapannya dalam penyelesaian masalah sehari-hari

Kompetensi dasar	Materi pokok dan uraian materi	Pengalaman belajar	Indikator	Penilaian			Alokasi waktu	Sumber bhn/alat
				Jenis tagihan	Bentuk instrumen	instrumen		
12.3 Mendiskripsikan pengertian suhu dan pengukurannya	Suhu <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Termometer</b></li> <li>• <b>beberapa skala termometer</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdiskusi dengan teman</li> <li>• Berlatih menggunakan termometer untuk mengukur suhu zat</li> <li>• Berlatih mengkalibrasi termometer</li> <li>• Berdiskusi dengan teman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengemukakan alasan mengapa indera peraba tidak dapat digunakan sebagai alat pengukur suhu</li> <li>• Menggunakan termometer untuk mengukur suhu zat</li> <li>• Membuat termometer sederhana</li> <li>• Membandingkan skala termometer celcius dengan skala termometer lain</li> </ul>	Kuis  Tugas kelompok Tugas kelompok Ulangan	Uraian  Unjuk kerja Unjuk kerja Pilihan ganda	U.1  Uk.1 Uk.2 PG.1	8jp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku</li> <li>• LKS</li> <li>• Termometer</li> <li>• waskom</li> <li>• gelas</li> <li>• termometer tak berskala</li> <li>• gelas kimia</li> <li>• pembakar spiritus</li> <li>• air</li> </ul>

## LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

Jenis Penilaian : Afektif  
 Mata Pelajaran : Sains Fisika  
 Kelas/Semester : VIII/1

Klp	Nama Siswa	Aspek yang di amati																									Jml skor	Rata-rata	Keterangan					
		Tanggung jawab					Kejujuran					Rasa ingintahu					Teliti					Sistematis												
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
I	1. 2. 3. 4. 5.																																	
II	1. 2. 3. 4. 5.																																	
III	1. 2. 3. 4. 5.																																	
IV	1. 2. 3. 4. 5.																																	
Klp	Nama Siswa	Aspek yang di amati																									Jml skor	Rata-rata	Keterangan					
		Tanggung jawab					Kejujuran					Rasa ingintahu					Teliti					Sistematis												

		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
V	1. 2. 3. 4. 5.																													
VI	1. 2. 3. 4. 5.																													
VII	1. 2. 3. 4. 5.																													
VIII	1. 2. 3. 4. 5.																													

Keterangan: Beri tanda cek(√) pada kolom yang sesuai.

5 : sangat baik/sangat sering

2 : kurang

4 : baik

1 : sangat kurang/jarang

3 : cukup

UNNES

## LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

Jenis Penilaian : Afektif  
 Mata Pelajaran : Sains Fisika  
 Kelas/Semester : VIII/1

Klp	Nama Siswa	Aspek yang di amati																									Jml skor	Rata-rata	Keterangan
		Bekerjasama dalam kelompok					Perhatian mengikuti pelajaran					Partisipasi dalam kegiatan laboratorium					Keaktifan mengerjakan tugas					Menghargai pendapat orang lain							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
I	1. 2. 3. 4. 5.																												
II	1. 2. 3. 4. 5.																												
III	1. 2. 3. 4. 5.																												
IV	1. 2. 3. 4. 5.																												



## LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Jenis Penilaian : Psikomotorik  
 Mata Pelajaran : Sains Fisika  
 Kelas/Semester : VIII/1

Klp	Nama Siswa	Aspek yang di amati																									Jml skor	Rata-rata	Keterangan		
		Kemampuan menyusun alat dan bahan					Ketrampilan menggunakan alat ukur					Membaca hasil pengukuran					Melakukan percobaan/pengamatan					Mengkomunikasikan data hasil percobaan									
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
I	1. 2. 3. 4. 5.																														
II	1. 2. 3. 4. 5.																														
III	1. 2. 3. 4. 5.																														
IV	1. 2. 3. 4. 5.																														

Klp	Nama Siswa	Aspek yang di amati																									Jml skor	Rata-rata	Keterangan					
		Kemampuan menyusun alat dan bahan					Ketrampilan menggunakan alat ukur					Membaca hasil pengukuran					Melakukan percobaan/pengamatan					Mengkomunikasikan data hasil percobaan												
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
I	1. 2. 3. 4. 5.																																	
II	1. 2. 3. 4. 5.																																	
III	1. 2. 3. 4. 5.																																	
IV	1. 2. 3. 4. 5.																																	

Keterangan: Beri tanda cek(√) pada kolom yang sesuai.

5 : sangat baik/sangat sering

2 : kurang

4 : baik

1 : sangat kurang/jarang

3 : cukup